

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID

FACULTAD DE MEDICINA

DEPARTAMENTO DE CIRUGÍA



UTILIDAD DE LA ELECTROMIOGRAFÍA LARÍNGEA EN LOS

TRASTORNOS DE LA VOZ

TESIS DOCTORAL

ISABEL GARCÍA LÓPEZ

2014

A Pablo

A mi madre, Isabel

A mis hermanos, César y Gastón

A mis cuñadas, Carmen y Luisa

A mis sobrinos, Gastón, Pablo, César, Celia y Javier

A la tía Juli

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar quiero agradecer al Profesor Javier Gavilán, Director de esta tesis y Jefe del Servicio donde trabajo, su apoyo incondicional en todo momento en todos los aspectos que se relacionan con mi vida profesional. Su generosidad y el estímulo que su ejemplo supone para mí han sido sin duda fundamentales en el trabajo que vengo realizando desde hace ya 8 años y que queda reflejado en esta tesis. Gracias a él he llegado hasta aquí.

En segundo lugar tengo que agradecer a la Dra. Susana Santiago, neurofisióloga del Hospital La Paz sus enseñanzas, su apoyo y la amistad con que me honra. Hace unos años nos embarcamos juntas en la electromiografía laríngea, y desde entonces, no ha dejado de transmitirme sus conocimientos. Sin duda, esta tesis no hubiera sido posible sin ella.

A Rosario Madero, estadística del Hospital La Paz, por su ayuda con el análisis estadístico.

A todos los que fueron mis adjuntos en el Hospital Ramón y Cajal y a mis compañeros de residencia (M^a Jesús, Gustavo, César, Ana, Emilio, Fátima, Magdalena y Marta), por formarme como médico otorrinolaringólogo.

Al Dr. Ricardo Bernáldez, que me acogió desde el primer día que llegué a La Paz y cuyas enseñanzas sigo considerando valiosísimas.

Al Dr. Julio Peñarrocha, compañero y amigo, por su apoyo fundamental en el trabajo de todos los días.

A mi madre, la mejor del mundo, a la que debo tantísimas cosas, por su generosidad sin límites y por su estímulo continuo para que terminara la tesis de una vez.

A mis hermanos a los que quiero y admiro profundamente, por su cariño incondicional y su ayuda al revisar esta tesis. A mis cuñadas, porque su respeto por lo que hago supone un estímulo para seguir adelante.

A mis sobrinos, por llenar mi vida de alegría.

A Pablo, por su cariño, por hacerme reír, por apoyarme, y porque siempre está ahí para darme la mano.

ÍNDICE

1. JUSTIFICACIÓN.....	7
2. OBJETIVOS.....	13
3. ESTADO ACTUAL DEL TEMA.....	17
1. Anatomía y fisiología de la laringe.....	19
2. Evaluación de la función vocal.....	32
3. Trastornos del movimiento laríngeo.....	46
4. MATERIAL Y MÉTODOS.....	58
1. Material.....	59
2. Métodos.....	62
5. RESULTADOS.....	75
1. Análisis de los datos clínicos.....	73
2. Análisis de los datos de exploración:	
Índice de Incapacidad Vocal.....	87
3. Análisis de los datos de exploración:	
Valoración perceptual.....	89
4. Análisis de los datos de exploración:	
Análisis acústico.....	91
5. Análisis de los datos de exploración:	
Valoración endoscópica.....	92

6. Electromiografía laríngea.....	93
6. DISCUSIÓN.....	109
7. CONCLUSIONES.....	127
8. BIBLIOGRAFÍA.....	131
9. APÉNDICE.....	147

1. JUSTIFICACIÓN

Los síntomas laríngeos (disfonía y disnea) son muchas veces inespecíficos, pudiendo corresponderse con diagnósticos muy diversos.

En la evaluación de dichos síntomas, además de la historia clínica y la valoración perceptual e instrumental de la voz, la evaluación laringoscópica tanto con instrumentos rígidos (telelaringoscopia con o sin estroboscopia) como con endoscopios flexibles (nasofibroscopia o videoendoscopia), constituye, en general, la herramienta fundamental que nos permite llegar al diagnóstico.

Sin embargo, en un número no despreciable de ocasiones, incluso tras dicha valoración, los hallazgos que encontramos no son suficientes para permitirnos hacer un diagnóstico de seguridad. Un buen ejemplo de esta situación son las alteraciones del movimiento de las cuerdas vocales.

Dichas alteraciones son un hallazgo frecuente en la valoración de un paciente con síntomas laríngeos, representando un auténtico reto para el otorrinolaringólogo que se enfrenta a diario a estos pacientes.

Las alteraciones del movimiento laríngeo se engloban dentro de la neurolaringología, que comprende el estudio de las enfermedades que surgen como consecuencia de las alteraciones sensitivas y motoras de la laringe. Este grupo de enfermedades, aunque conocido desde muy antiguo, despierta un interés creciente en los últimos años, según queda reflejado en las publicaciones científicas.

La electromiografía (EMG) es una herramienta diagnóstica de gran utilidad en la evaluación y el diagnóstico de las enfermedades neurológicas.

La mayoría de los otorrinolaringólogos que utilizan habitualmente la EMG laríngea en la evaluación de la patología de la voz consideran que es una herramienta muy útil¹, sobre todo en los casos de inmovilidad de la cuerda vocal.

Aplicada a las enfermedades de la laringe, fue introducida por Weddel en 1944², y los primeros trabajos publicados son de Faaborg-Andersen^{3,4} y Buchtal⁵ en los años 50.

Sin embargo, aún hoy en día, la EMG no se utiliza en España de forma rutinaria por la mayor parte de otorrinolaringólogos que valoran esta patología.

No ocurre lo mismo en otros campos de la otorrinolaringología, por ejemplo, en la evaluación del nervio facial, en la cual la EMG es ampliamente utilizada^{1,6}.

Un posible factor para que esto sea así es que no existe ningún trabajo español con una serie amplia de casos que describa la utilidad de la EMG en el diagnóstico y el tratamiento de las enfermedades neurolaringológicas.

El grupo de estudio de neurolaringología de la Academia Americana de Otorrinolaringología constituyó un panel de expertos para definir la utilidad de la EMG en las enfermedades de la laringe⁷.

Las propuestas de dicho grupo para la utilización de EMG en la patología laríngea son:

- Inyección de toxina botulínica: como guía para localizar el lugar de inyección
- Diagnóstico de certeza de la paresia o la parálisis de cuerda vocal
- Predicción de la recuperación de la paresia o parálisis de la cuerda vocal tras una lesión nerviosa
- Precisar el diagnóstico de las enfermedades neuromusculares de la laringe
- Identificación de los movimientos espontáneos de la laringe

Las conclusiones de dicho panel son las siguientes: la EMG es importante para el diagnóstico de los trastornos de la movilidad de la laringe, sirve para guiar la

inyección de toxina botulínica en los músculos laríngeos y es una herramienta útil para la investigación en laringología.

La EMG es una prueba objetiva que puede ser de gran utilidad en aquellos casos en que, a pesar de la evaluación clínica y endoscópica, no sea posible llegar a un diagnóstico de certeza, o, por el contrario, no sea posible descartar con seguridad la existencia de una lesión neurógena.

En este estado de cosas, hemos diseñado un trabajo que nos permita describir nuestra experiencia con la EMG en el diagnóstico y tratamiento de los trastornos del movimiento de la laringe para poder valorar la utilidad de la misma en la clínica como herramienta diagnóstica.

2. OBJETIVOS

El objetivo de esta tesis doctoral es describir los hallazgos EMG en una cohorte de pacientes con trastornos del movimiento de la laringe, con la finalidad de desarrollar un protocolo que incluya la utilización de la EMG laríngea como herramienta útil en el diagnóstico y tratamiento de dichos trastornos.

Objetivo general:

Evaluar la utilidad de la EMG laríngea en el diagnóstico y el tratamiento de las alteraciones del movimiento laríngeo.

Objetivos específicos:

Los objetivos específicos están en relación con los grupos diagnósticos

- Pacientes con Inmovilidad de las Cuerdas Vocales:
 - confirmación diagnóstica de parálisis laríngea (cálculo de valor predictivo positivo)
 - valoración de la localización anatómica de la lesión
 - valoración de la severidad de la lesión y, por lo tanto, de las expectativas de recuperación
 - valoración de la presencia de sincinesias
 - confirmación del lugar correcto de inyección en el tratamiento con toxina botulínica
- Pacientes con Movimientos Espontáneos de las Cuerdas Vocales (temblor y espasmos)
 - confirmación diagnóstica de la presencia de temblor o espasmos
 - localización del músculo o músculos afectados, y, en este último caso, el de mayor grado de afectación

- definición del patrón de movimiento en cuanto a frecuencia y regularidad con la finalidad de apoyar el diagnóstico neurológico
 - confirmación del lugar correcto de inyección en el caso de tratamiento con toxina botulínica
- Pacientes con Disfonías de Difícil Diagnóstico (Disfonía por Tensión Muscular)
 - descartar lesiones nerviosas subyacentes
- Pacientes con Disfunción de las Cuerdas Vocales
 - descartar lesiones nerviosas subyacentes
 - confirmación del lugar correcto de inyección en el caso de tratamiento con toxina botulínica

3. ESTADO ACTUAL DEL TEMA

1. ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA DE LA LARINGE

1.1 ANATOMÍA DE LA LARINGE

La laringe es un órgano situado en la línea media del cuello. Forma una encrucijada entre la vía aérea y la digestiva. Está formada por un esqueleto osteo-cartilaginoso cuyos elementos están unidos entre sí por una serie de membranas, ligamentos, articulaciones y músculos.

Esqueleto osteo-cartilaginoso

Está formado por los cartílagos epiglotis, tiroides, cricoides y dos aritenoides, así como por 2 pares de cartílagos accesorios: los cuneiformes de Wrisberg y los corniculados de Santorini. El hueso hioides no forma parte estrictamente de la laringe.

Los más importantes son el cartílago tiroides, el cricoides y los dos aritenoides. Los músculos intrínsecos se insertan en estos cartílagos. Los cartílagos laríngeos están unidos entre sí por estructuras blandas que permiten modificaciones en sus ángulos y distancias relativas, permitiendo, de esta manera, que se modifique el tamaño y la tensión de los tejidos intralaríngeos.

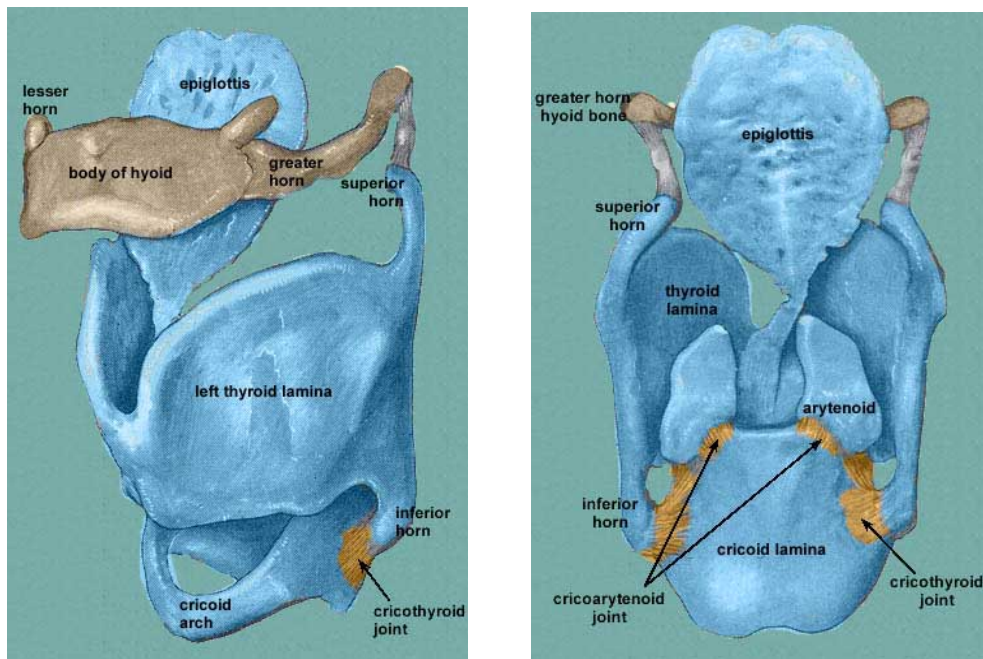


Fig. 1. Esqueleto osteocartilaginoso de la laringe. *Izquierda:* visión antero-lateral. *Derecha:* visión posterior.

Mucosa

El borde libre vibrátil de la cuerda vocal no es una simple mucosa sobre un ligamento. Está compuesta de 5 capas:

- El epitelio, que en el resto del tracto vocal es de tipo pseudoestratificado ciliado (epitelio respiratorio), a nivel de la cuerda vocal es de tipo escamoso estratificado, lo que le hace más resistente para el traumatismo del contacto de ambas cuerdas.
- La lámina propia superficial o espacio de Reinke está formada por un componente de fibras en una matriz con fibroblastos escasos.
- La lámina propia intermedia contiene fibras elásticas y fibroblastos.
- La lámina propia profunda tiene principalmente fibras colágenas y es rica en fibroblastos.

- El músculo tiroaritenideo o músculo vocal constituye la capa más profunda y es uno de los músculos intrínsecos.

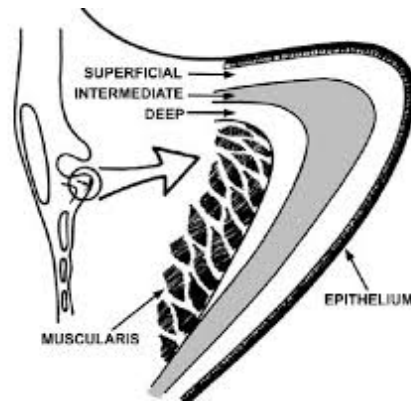


Fig. 2. Estructura histológica de la cuerda vocal.

La lámina propia intermedia y profunda forman conjuntamente el ligamento vocal.

El tercio posterior de las cuerdas vocales es cartilaginoso y los dos tercios anteriores constituyen la porción membranosa en los adultos. En circunstancias normales la vibración ocurre en la porción membranosa.

Mecánicamente la cuerda vocal se comporta como si tuviera tres capas, una cubierta (epitelio y espacio de Reinke), una capa de transición (lámina propia intermedia y profunda) y un cuerpo (el músculo vocal).

Además de estas cinco capas existe una membrana basal que conecta el epitelio con la lámina propia superficial. Esta membrana, formada por varias capas sirve de soporte a los bucles de colágeno tipo VII que rodean a las fibras de colágeno tipo III de la lámina propia superficial.

Membranas

Son tres:

- Membrana cricotiroidea
- Membrana tirohioidea
- Membrana cuadrangular

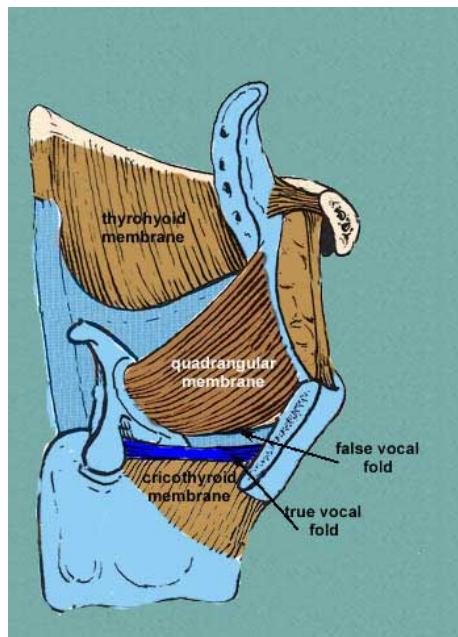


Fig. 3. Membranas laríngeas

Ligamentos

Unen entre sí los cartílagos laríngeos y sirven de inserción a algunos músculos.

Son los siguientes:

- Tiroepiglótico
- Hioepiglótico
- Glosopiglótico medial y lateral
- Cricotiroideo
- Vocal

- Ventricular
- Cricoaritenóideo

Articulaciones

- Cricotiroides: une las astas inferiores del cartílago tiroides con la cara externa del cartílago cricoides, produciendo un movimiento de báscula entre ambos cartílagos
- Cricoaritenóidea: entre la cara inferior del aritenoides y el borde superior del cricoides, produciendo 3 tipos de movimientos del aritenoides sobre el cricoides: deslizamiento lateral, inclinación y rotación.

Musculatura intrínseca

Los músculos intrínsecos son responsables de la abducción, aducción, elongación y tensión de las cuerdas vocales.

Todos los músculos intrínsecos excepto uno están inervados, en cada lado, por el nervio recurrente laríngeo.

El músculo cricotiroides está inervado por el nervio laríngeo superior en cada lado.

Ambos nervios son ramas del décimo par craneal, el nervio vago.

El músculo tiroaritenóideo aproxima, desciende, acorta y engrosa la cuerda vocal, redondeando el borde libre de la cuerda. La cubierta y la capa de transición quedan “sueltas” mientras que el cuerpo se “endurece”. El músculo se origina en la superficie posterior del cartílago tiroides y se inserta en la parte lateral del cartílago aritenoides, de la apófisis vocal a la apófisis muscular. Este músculo se divide en dos porciones, la medial, llamada músculo vocal, con un elevado

porcentaje de fibras de contracción lenta. La porción lateral contiene sobre todo fibras de contracción rápida.

El músculo cricoaritenoides lateral aproxima, desciende, elonga y adelgaza la cuerda vocal. Se origina en el borde lateral-superior del cartílago cricoides y se inserta en la superficie antero-lateral de la apófisis muscular del aritenoides.

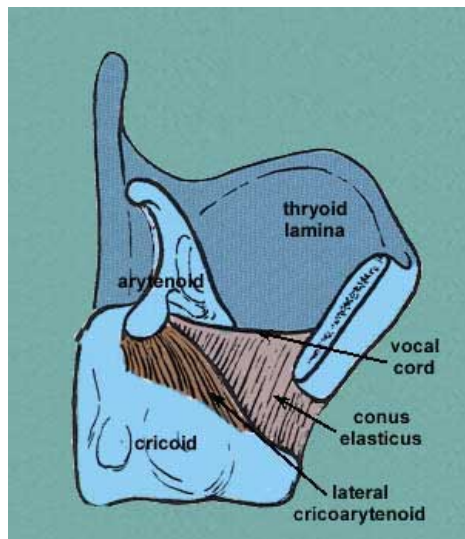


Fig. 4. Laringe, visión lateral. Músculo cricoaritenoides lateral

El músculo interaritenoides aproxima la porción cartilaginosa de las cuerdas vocales, produciendo, sobre todo, compresión medial para cerrar la glotis posterior. Contiene fibras transversas y oblicuas. Las transversas se originan en el margen lateral de un aritenoides y se insertan en el margen lateral del aritenoides contralateral. Las fibras oblicuas van de la base de un aritenoides al ápex del contralateral.

El músculo cricoaritenoides posterior abduce, eleva, elonga y adelgaza las cuerdas vocales rotando el aritenoides posterolateralmente. Se origina en una extensa área de la porción posterolateral de la lámina cricoidea y se inserta en la superficie

posterior de la apófisis muscular del cartílago aritenoides formando un corto tendón.

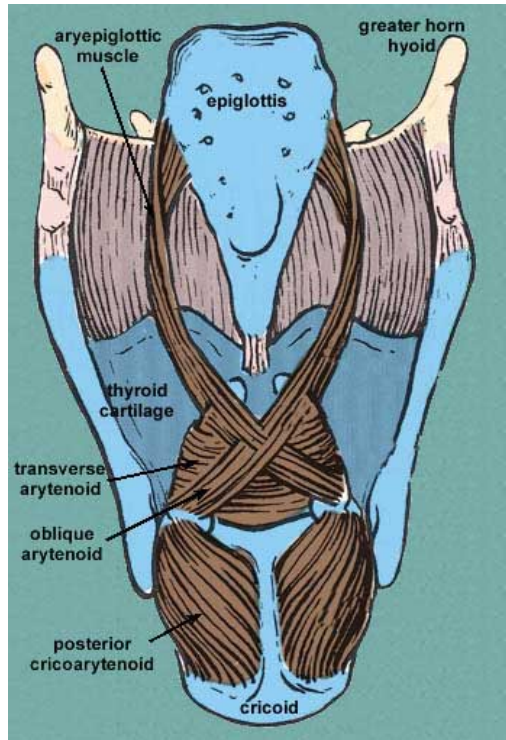


Fig. 5. Laringe, visión posterior. Músculos intrínsecos.

El músculo cricotiroideo coloca las cuerdas vocales en posición paramediana. También desciende, elonga y adelgaza las cuerdas vocales. Es responsable de la tensión longitudinal y muy importante en el control del tono. Su contracción tiende a elevar el tono. Se origina de la porción anterior y lateral del arco cricoideo. Tiene dos porciones: la oblicua se inserta en la mitad posterior de la lámina tiroidea y en la vertiente anterior del asta inferior del tiroides; la porción vertical se inserta en el borde inferior de la vertiente anterior del tiroides.

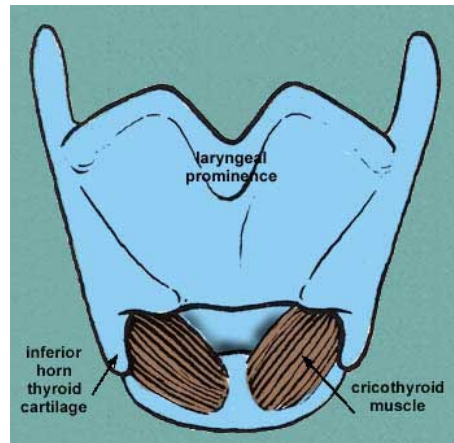


Fig. 6. Laringe, visión anterior. Músculo cricotiroides.

Musculatura extrínseca

Los músculos extrínsecos mantienen la posición de la laringe en el cuello. Están formados principalmente por los músculos prelaríngeos.

Pueden dividirse en infrahioideos y suprahioideos. Los infrahioideos son: tirohioideo, esternotiroideo, esternohioideo y omohioideo. Todos ellos descienden la laringe.

Los suprahioideos: digástrico, milohioideo, genihioideo y estilohioideo, ascienden la laringe.

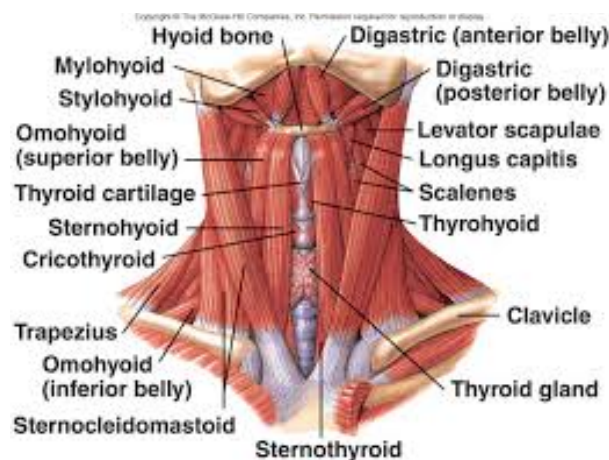


Fig. 7. Músculos prelaríngeos.

Vascularización

La vascularización arterial procede de dos arterias: de la arteria tiroidea superior, rama de la carótida externa, que da origen a la arteria laríngea superior y a la arteria cricotiroidea; y de la arteria tiroidea inferior, rama del tronco tirobicervicoescapular que da origen a la arteria laríngea inferior y a la arteria laríngea posterior. Ambos vasos se anastomosan en una red intralaríngea.

El retorno venoso discurre en paralelo a las arterias laríngea superior y anteroinferior.

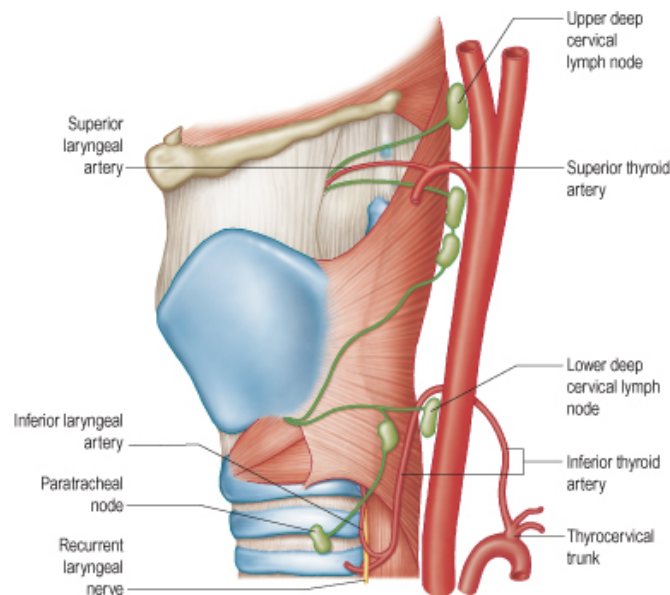


Fig. 8. Vascularización de la laringe.

Inervación

La laringe está inervada por el nervio vago, que contiene fibras motoras, sensitivas y parasimpáticas.

El nervio vago recibe fibras de 4 núcleos bulbares:

- Núcleo ambiguo: de él proceden las fibras motoras que, a través del nervio recurrente, van a la laringe
- Núcleo del tracto solitario
- Núcleo dorsal del vago
- Núcleo sensitivo del trigémino

Sale del cráneo por el agujero rasgado posterior, anterior a la vena yugular, para luego hacerse posterior en el compartimento carotídeo, donde se sitúa entre la vena yugular interna (lateral) y la arteria carótida (medial)

Ramas cervicales:

- Nervio auricular: inerva la parte posterior del CAE y de la membrana timpánica.
- Nervios faríngeos: desde el plexo faríngeo inervan faringe y velo del paladar.
- **Nervio laríngeo superior (NLS)**: se origina en el ganglio nodoso y desde ahí viaja con el nervio vago. Se compone de dos ramas:
 - Rama externa: lleva fibras motoras para el músculo cricotiroides.
 - Rama interna: fibras sensitivas para la hemilaringe ipsilateral.
- **Nervio laríngeo inferior o recurrente (NLR)**: en el lado izquierdo rodea la aorta para después ascender por el surco traqueo-esofágico y entra en la laringe a nivel de la membrana cricotiroides. En el lado derecho tiene un trayecto más corto abrazando la arteria subclavia derecha. Después de entrar en la laringe se divide en fibras motoras para inervar los músculos laríngeos y fibras sensitivas para la subglotis.

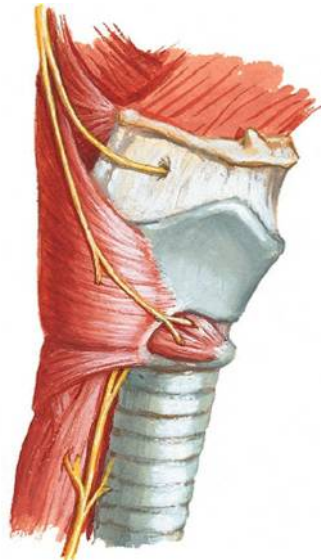


Fig. 9. Inervación de la laringe.

1.2 FISIOLÓGÍA DE LA LARINGE

La laringe tiene tres funciones principales: respiratoria, protección de la vía aérea en la deglución y fonatoria.

Respiración

La disposición de las estructuras anatómicas de la laringe le confieren permeabilidad al paso del aire. Además, el músculo cricoaritenideo posterior abre la glotis durante la inspiración.

Deglución

La función esfinteriana de la laringe en la deglución ocurre en 4 fases. En la primera la respiración se inhibe de forma refleja. A continuación se cierra el esfínter glótico aproximándose cuerdas y bandas entre sí y contra la base de la epiglotis. En tercer lugar se eleva la laringe y la epiglotis acaba de cerrar la glotis. Por último se limpian restos de alimento que puedan quedar.

Fonación

Durante la fonación, las cuerdas vocales actúan como un transductor de energía que convierte la energía aerodinámica generada por el tórax, el diafragma y la musculatura abdominal en energía acústica que oímos como voz.

La producción voluntaria de la voz comienza en el córtex cerebral. Desde allí las instrucciones se transmiten a los núcleos motores del sistema nervioso central necesarios para una actividad coordinada de la laringe, la caja torácica, la musculatura abdominal y el tracto vocal con sus articuladores y resonadores. Además, el sistema extrapiramidal (corteza cerebral, cerebelo y ganglios basales) y el sistema nervioso autónomo regulan este proceso. A la vez, el oído proporciona una retroalimentación continua que permite realizar ajustes para que el sonido percibido se parezca al deseado. Existe también una retroalimentación sensorial o táctil de los músculos involucrados en la fonación.

La producción de la voz requiere una interacción entre la fuente de energía (los pulmones y la musculatura abdomino-torácica), el vibrador (la laringe) y el resonador (el tracto vocal).

La fuente de energía realiza una compresión del aire para que pase a través de la laringe. Las cuerdas vocales deben estar en aducción durante la fonación y es el aire el que hace que las cuerdas vocales se abran y se cierren como si “cortaran” el flujo aéreo que procede de la subglotis por el efecto Bernoulli. El número de veces que esto ocurre en un segundo determina la frecuencia o tono de la voz. De esta manera se produce el sonido base o sonido laríngeo.

Este sonido contiene una serie de armónicos, todos ellos múltiplos de la frecuencia fundamental, responsables de las características acústicas de la voz.

Cuando este sonido pasa a través del tracto vocal, algunos de estos armónicos se atenúan y otros se potencian, produciendo las variaciones tímbricas del sonido.

2. EVALUACIÓN DE LA FUNCIÓN VOCAL

El protocolo de evaluación de la función vocal que se va a describir está basado en las recomendaciones de la Sociedad Europea de Laringología⁸.

2.1 EVALUACIÓN SUBJETIVA DEL PACIENTE

La calidad de vida percibida por los pacientes en relación a la patología que se estudia es un parámetro que se considera cada vez de mayor importancia.

Respecto a la repercusión por los problemas en relación con la voz, en España están validados dos cuestionarios, uno para voz hablada⁹ y otro para voz cantada¹⁰.

Ambos están compuestos de una serie de preguntas cerradas con respuestas prefijadas que se ordenan desde “nunca” a “siempre”. A cada respuesta se le otorga un valor numérico. Cuanto más elevado el resultado final, mayor grado de afectación subjetiva.

Nombre: _____

Historia: _____

Instrucciones: Las siguientes afirmaciones han sido usadas por muchos pacientes para describir sus voces y los efectos de sus alteraciones en la vida diaria. Marque con un círculo la respuesta que indica que usted tiene la misma experiencia.

0 = Nunca 1 = Casi nunca 2 = A veces 3 = Casi siempre 4 = Siempre

Parte I-F (Funcional)

1. La gente me oye con dificultad debido a mi voz.	0	1	2	3	4
2. La gente no me entiende en sitios ruidosos.	0	1	2	3	4
3. Mi familia no me oye si la llamo desde el otro lado de la casa.	0	1	2	3	4
4. Uso el teléfono menos de lo que desearía.	0	1	2	3	4
5. Tiendo a evitar las tertulias debido a mi voz.	0	1	2	3	4
6. Hablo menos con mis amigos, vecinos y familiares.	0	1	2	3	4
7. La gente me pide que repita lo que les digo.	0	1	2	3	4
8. Mis problemas con la voz alteran mi vida personal y social.	0	1	2	3	4
9. Me siento desplazado de las conversaciones por mi voz.	0	1	2	3	4
10. Mi problema con la voz me hace perder dinero.	0	1	2	3	4

Parte II-P (Física)

1. Noto perder aire cuando hablo	0	1	2	3	4
2. Mi voz suena distinta a lo largo del día.	0	1	2	3	4
3. La gente me pregunta ¿Qué te pasa con la voz?	0	1	2	3	4
4. Mi voz suena quebrada y seca.	0	1	2	3	4
5. Siento que necesito tensar la garganta para producir la voz.	0	1	2	3	4
6. La calidad de mi voz es impredecible.	0	1	2	3	4
7. Trato de cambiar mi voz para que suene diferente.	0	1	2	3	4
8. Me esfuerzo mucho para hablar.	0	1	2	3	4
9. Mi voz empeora por la tarde.	0	1	2	3	4
10. Mi voz se altera en mitad de una frase.	0	1	2	3	4

Parte III-E (Emocional)

1. Estoy tenso en las conversaciones por mi voz.	0	1	2	3	4
2. La gente parece irritada por mi voz.	0	1	2	3	4
3. Creo que la gente no comprende mi problema con la voz.	0	1	2	3	4
4. Mi voz me molesta.	0	1	2	3	4
5. Progreso menos debido a mi voz.	0	1	2	3	4
6. Mi voz me hace sentir minusválido.	0	1	2	3	4
7. Me siento contrariado cuando me piden que repita lo dicho.	0	1	2	3	4
8. Me siento avergonzado cuando me piden que repita lo dicho.	0	1	2	3	4
9. Mi voz me hace sentir incompetente.	0	1	2	3	4
10. Estoy avergonzado de mi problema con la voz.	0	1	2	3	4

Fig. 10. Índice de Incapacidad Vocal para voz hablada⁹.

Instrucciones:	
A través del uso de la escala que se le provee a continuación, enumere cada una de las aseveraciones siguientes, según lo que aplique para su caso.	
0 = Nunca 1 = Casi nunca 2 = A veces 3 = Casi siempre 4 = Siempre	
1.	Me cuesta mucho esfuerzo cantar —
2.	Mi voz carece de fuerza y se rompe —
3.	Me siento frustrado con mi forma de cantar —
4.	Cuando canto, la gente me pregunta: ¿qué le pasa a tu voz? —
5.	Mi habilidad para cantar varía de un día para otro —
6.	Mi voz se va cuando canto —
7.	Mi voz cantada me disgusta —
8.	Mis problemas para cantar hacen que no desee cantar/actuar —
9.	Me da vergüenza cantar —
10.	Soy incapaz de cantar en el registro agudo —
11.	Me pongo nervioso antes de cantar debido a mis problemas para cantar —
12.	Mi voz hablada no es normal —
13.	Tengo la garganta seca cuando canto —
14.	He tenido que eliminar ciertos temas de mi repertorio —
15.	No tengo confianza en mi voz cantada —
16.	Mi voz cantada nunca es normal —
17.	Me cuesta que mi voz haga lo que quiero —
18.	Tengo que hacer esfuerzo para que me salga la voz cuando canto —
19.	Me cuesta controlar el aire en la voz —
20.	Tengo problemas para controlar la aspereza en mi voz —
21.	Tengo problemas al cantar fuerte —
22.	Tengo problemas para mantener la afinación mientras canto —
23.	Me siento agobiado por mi forma de cantar —
24.	Mi canto suena forzado —
25.	Mi voz hablada suena ronca después de cantar —
26.	La calidad de mi voz es variable —
27.	Al público le cuesta oír mi voz cuando canto —
28.	Mi forma de cantar me hace sentirme en desventaja —
29.	Mi voz cantada se cansa fácilmente —
30.	Siento dolor, picor o ahogo cuando canto —
31.	No me siento seguro de lo que va a salir cuando canto —
32.	Siento que falta algo en mi vida por mis limitaciones para cantar —
33.	Me preocupa que mis problemas para cantar me hagan perder dinero —
34.	Me siento excluido de la escena musical por mi voz —
35.	Mi forma de cantar me hace sentirme incompetente —
36.	Tengo que cancelar actuaciones, contratos, ensayos o clases por mi forma de cantar —

Fig. 11. Índice de Incapacidad Vocal para el canto¹⁰.

2.2 EVALUACIÓN PERCEPTUAL

La evaluación perceptual es la que realiza el explorador mediante su oído de la voz del paciente. Existe una escala validada (intra e interobservador) que transforma un dato cualitativo (el timbre vocal) en uno cuantitativo.

Dicha evaluación no hace referencia a los parámetros tono e intensidad del sonido, sino tan solo al timbre.

La valoración se hace durante la conversación con el paciente, al recoger la historia clínica.

Se utiliza el índice GRABS, introducido por Hirano, que evalúa la calidad global de la voz por parte del examinador integrada por sus diversos componentes. Dicho índice es el recomendado por la Sociedad Europea de Laringología y es ampliamente utilizado para la valoración perceptual de la voz^{8,11}.

Es un acrónimo del inglés. Cada ítem se valora por separado desde 0=completamente normal hasta 3=extremo o muy patológico, con 2 categorías intermedias: 1 y 2. Tiene alta fiabilidad intra e interobservador¹².

- **G: Grade:** grado general de disfonía o de afectación de la voz
- **R: Roughness:** aspereza, rasposidad o ronquera. Mide la calidad de la voz relacionada con pulsos glóticos irregulares, con un componente de ruido de baja frecuencia. Típico de las lesiones que afectan a la vibración de la cuerda vocal.
- **A: Asthenicity:** debilidad vocal o voz hipocinética o hipofuncional. Típico de lesiones neurológicas.
- **B: Breathiness:** presencia de aire en la voz, ruido originado por las turbulencias creadas por una insuficiencia glótica. Típico de defectos de cierre glótico.
- **S: Strain.** Tensión vocal. Refleja la impresión auditiva de esfuerzo excesivo para la producción de la voz. Típico de lesiones funcionales.

2.3 VALORACIÓN AERODINÁMICA

Habitualmente se utilizan dos parámetros:

Tiempo máximo de fonación (TMF): consiste en la prolongación del fonema /a/ el mayor tiempo posible tras una inspiración máxima a un tono e intensidad confortables. Es necesaria una demostración previa del explorador tras la cual el paciente lo repite tres veces y se escoge el tiempo mejor.

Se considera un TMF patológico aquel que dura menos de 10 segundos. No obstante, los valores varían considerablemente entre individuos normales, por lo que resulta sobre todo útil para comparar tratamientos en un mismo paciente.

Índice s/a: consiste en comparar la emisión del fonema /s/ durante el máximo tiempo posible tras inspiración máxima con el TMF. Trata de eliminar la variabilidad que produce la capacidad respiratoria de cada paciente en el TMF.

Se considera normal por debajo de 1,2-1,4.

La /s/ habla de la función respiratoria. Así, según el resultado del índice s/a:

- Índice normal con ambos tiempos elevados: Normal
- Índice normal con ambos tiempos disminuidos: problema respiratorio
- Índice por debajo de lo normal: No significativo
- Índice por encima de lo normal: defecto de cierre glótico.

2.4 ANÁLISIS ACÚSTICO

Los parámetros de análisis acústico proporcionan mediciones objetivas y no invasivas de la función vocal. Son útiles sobre todo para monitorizar los cambios en la voz a lo largo del tiempo.

El análisis acústico consiste en capturar una señal vocal a través de un micrófono (señal eléctrica analógica) y digitalizarla para mediante un software describir una serie de parámetros cuantitativos que describan la voz y diferencien lo normal de lo patológico. La señal también puede ser capturada a través de electroglotografía. Para que los resultados sean válidos se deben cumplir una serie de prerequisites:

- Grabar la voz en habitación sonoamortiguada.
- Ruido ambiente menor de 50 dB.
- Distancia boca-micrófono 10 cm.
- Grabar /a/ a tono e intensidad cómodos (tres intentos para ver si hay variabilidad).
- Grabar /a/ algo más intensa para ver si hay cambios.
- Grabar frase sencilla o pasaje literario estándar (debe estar libre de fricativas).

Ventajas:

- Cuantifica parámetros o componentes de la disfonía.
- Sencillo de realizar.

Inconvenientes:

- La muestra que se recoge a veces no reproduce la realidad, puede cambiar mucho de un momento a otro, es decir, no es tan reproducible como por ejemplo la audiometría, exploración con la que se ha comparado.
- No vale de nada fuera de contexto: de forma aislada no da ninguna pista diagnóstica.
- Falta de parámetros de normalidad: dependen de cada equipo y de los estándares culturales de normalidad en cada país.

A continuación se describen los parámetros fundamentales.

A. Frecuencia fundamental (F0)

Se corresponde con el número de ciclos vocales por segundo. Se mide en hercios.

Valores normales: alrededor 100 en el hombre y 200 en la mujer

- Frecuencias elevadas: pueden ser por incremento de la TENSIÓN de las cuerdas (Disfonía funcional o DTM)
- Frecuencias bajas: por aumento de MASA (típico: Edema de Reinke)
- Importante en las disfonías por alteración del tono en relación al sexo (transexuales...)

B. Intensidad

Se corresponde con la amplitud de la señal. Se mide en decibelios. Se utiliza un sonómetro, generalmente colocado a 20-30 cm de la boca en un ambiente con bajo ruido ambiente. Se le pide al paciente que emita un sonido a la máxima intensidad posible.

Valores normales: dependen de la distancia del micrófono. Se suele considerar normal una intensidad mayor de 100 dB.

- Intensidad elevada: no es patológica
- Intensidad disminuida:
 - Problema respiratorio
 - Cierre glótico incompleto (paradigma: parálisis laríngea)
 - Ausencia de vibración de CV (cicatriz, sulcus)

C. Jitter y Shimmer (J y S)

Se refieren a la variabilidad que se produce ciclo a ciclo en la frecuencia fundamental y en la intensidad, respectivamente.

Son medidas de la estabilidad de la fonación. Hay varias maneras de medirlo, pero las más utilizadas son el J y S relativos (expresados en %).

Valores normales: Jitter: < 1%, Shimmer < 7%.

D. Espectrograma

Se basa en el Teorema de Fourier: una onda compleja puede descomponerse en ondas simples. Todas las ondas simples son múltiplos de la fundamental, y se llaman armónicos.

El espectrograma es una representación gráfica, una “foto” de la voz, en la que se describen los siguientes parámetros:

- Tiempo: eje x
- Frecuencia de los distintos armónicos: eje y
- Intensidad de cada armónico: escala de grises

El espectrograma permite ver si existe ruido interarmónico (presencia de “gris” en lugar de “blanco” entre armónico y armónico), que es patológico. También permite ver los formantes de la voz: armónicos o grupos de armónicos con intensidad “reforzada”.

Para informarlo se utiliza la clasificación de Yanagihara: clasifica el espectrograma en 4 tipos: I: normal al IV: todo el espectro es ruido sin definición de armónicos¹³.

E. Parámetros de ruido

En general miden cuánta energía acústica sale en forma de ruido y cuánto en forma de armónicos (componente periódico). Los más utilizados comparan estas dos variables:

- HNR: Harmonic to Noise Ratio: cuanto más elevado menos ruido.

- NNE: Normalice Noise Energy: cuanto más elevado más ruido.

2.5 VALORACIÓN LARINGOSCÓPICA

La valoración laringoscópica es la herramienta clínica más importante para realizar el diagnóstico de los trastornos de la voz.

Dicha valoración puede hacerse con instrumental flexible (nasofibrolaringoscopia o videoendoscopia flexible) o rígido (telelaringoscopia). Además, la eventual utilización de luz estroboscópica permite valorar con mayor precisión lesiones de borde libre o alteraciones de la vibración.

El fundamento de la estroboscopia, utilizada por primera vez por Oertel, es la iluminación intermitente, con una frecuencia diferente a la frecuencia de la voz, de tal manera que cada flash encuentra al ciclo vocal en un momento diferente, lo que consigue la ilusión óptica de un ciclo vocal en cámara lenta.

Los parámetros que se recomienda evaluar en la estroboscopia son los siguientes:

- Cierre glótico: completo o incompleto, con distintas morfologías que nos orientan al diagnóstico:
 - Posterior: fisiológico (sobretudo en niños y mujeres jóvenes).
 - Anterior: sugiere DTM.
 - En reloj de arena: masa en borde libre de cuerda.
 - En huso o paréntesis: sugiere DTM, atrofia de CV (presbifonía, neurológica) o cicatriz (congénita o adquirida).
 - Longitudinal, anteroposterior o completo: sugiere disfonía psicógena.
 - Irregular: sugiere laringitis crónica o cáncer de laringe.

- Regularidad: se valora con luz fija (no estroboscópica) o con luz estroboscópica sincronizada con la frecuencia y en fonación. Si la onda es regular las cuerdas no deben moverse (imagen fija).
- Onda mucosa: presente, aumentada o disminuida/ausente: la ausencia de onda indica ausencia de vibración: sugiere lesión intracordal, cicatriz, y en las leucoplasias indica presencia de carcinoma microinvasor . Una onda aumentada sugiere aumento de masa de la cuerda (edema de Reinke es el ejemplo más típico).
- Simetría: valoración cuantitativa del movimiento especular de ambas cuerdas vocales.
- Contracción supraglótica: anteroposterior o lateral. Sugiere:
 - Disfonía por tensión muscular (DTM)
 - Compensación de un defecto de cierre glótico subyacente

La valoración con nasofibroscopio o videoendoscopio flexible permite una valoración dinámica de la laringe y la faringe, pudiendo observar la función respiratoria, la fonatoria y la deglutoria¹⁴.

Además, la laringoscopia flexible con grabación de las imágenes permite valorar la movilidad de las cuerdas vocales sin que dicho movimiento sufra distorsión alguna por tirar de la lengua o colocar al paciente en una postura poco “fisiológica” (como la que se necesita para explorar con laringoscopia rígida). Permite, por lo tanto, la valoración de la laringe en su posición normal y habitual. Los videoendoscopios flexibles con chip en la punta permiten una mayor magnificación y una mejor resolución de imagen¹.

2.6 ELECTROMIOGRAFÍA LARÍNGEA

La EMG laríngea es un procedimiento que evalúa la integridad del sistema nervioso y muscular de la laringe. Examina los potenciales de acción generados en las fibras musculares y es útil, sobre todo, para diagnosticar los enfermedades de segunda motoneurona, nervio periférico, músculo y unión neuromuscular.

Muchos autores piensan que debería ser utilizada como una extensión más dentro de la exploración clínica de la laringe. La decisión de utilizar la EMG, la selección de los músculos estudiados y las técnicas EMG utilizadas deben estar basadas en la historia clínica y la exploración física. La prueba es realizada habitualmente por un otorrinolaringólogo y un neurofisiólogo de forma conjunta^{15,16,17,18,19}.

Tras la orden originada en la corteza cerebral, el nervio transmite un impulso eléctrico que se transforma en una señal química a nivel de la unión neuromuscular. Durante la EMG, los electrodos se colocan en los músculos laríngeos. Estos electrodos detectan los impulsos eléctricos del músculo y los transforman en una señal visual y auditiva que puede ser interpretada. La información que proporciona la EMG es útil en el diagnóstico de los trastornos del nervio, del músculo y de la unión neuromuscular.

Técnica EMG laríngea

Pueden utilizarse diversos tipos de electrodos para realizar la EMG. Los electrodos de superficie se colocan sobre la piel. No son invasivos pero son menos selectivos. Los utilizados más habitualmente son los concéntricos y monopolares de aguja. Estos electrodos están aislados excepto en su parte más distal. El electrodo de referencia está distante del del diagnóstico y puede ser un electrodo de superficie. El electrodo se conecta a un amplificador diferencial. El paciente lleva un electrodo

de tierra para evitar lesión eléctrica. La señal eléctrica se muestra en una pantalla a tiempo real, puede ser escuchada por un altavoz y puede ser grabada.

Bases neurofisiológicas de la EMG laríngea

Una unidad motora está formada por una neurona, su axón y las fibras musculares que inerva. La EMG evalúa la suma espacial y temporal de todos los potenciales de acción musculares que corresponden a una unidad motora, lo que se conoce como potencial de unidad motora (PUM). Un electrodo de aguja recoge potenciales de acción de 20 fibras musculares aproximadamente en un radio de 1 mm desde el extremo del electrodo. La amplitud del PUM es proporcional al número de fibras musculares que se activan a la vez.

El protocolo de valoración habitual se desarrolla en 4 partes: actividad insercional, actividad espontánea, contracción mínima voluntaria y contracción máxima voluntaria. Con la inserción de la aguja en el músculo o con cualquier movimiento de la aguja se produce actividad eléctrica generada por la estimulación de la membrana muscular. Esta actividad solo dura unos milisegundos.

En reposo no se recoge actividad eléctrica, aunque los músculos laríngeos no están habitualmente en reposo.

Con contracción voluntaria mínima se registran PUM con una tasa de disparo de 2 a 5 por segundo. La duración media de los PUM de los músculos laríngeos es de 5 a 5 ms con una amplitud de 200 a 500 μ V. Con el incremento en la contracción se reclutan nuevas unidades motoras y los PUM individuales no pueden ser distinguidos unos de otros. A esto se le llama patrón interferencial (reclutamiento). Cuando la actividad producida por la inserción o el movimiento del electrodo dura más de unas décimas de segundo se considera que existe un incremento de la

actividad insercional. Esto indica inestabilidad de la membrana muscular y puede ocurrir tanto en miopatías como en neuropatías. La actividad insercional también puede estar reducida indicando pérdida de fibras musculares reemplazadas por tejido fibroso o por grasa. Esto puede verse en estadios finales de enfermedades miopáticas o neuropáticas.

En reposo puede aparecer actividad espontánea. Los potenciales de fibrilación son PUM de una sola fibra muscular con una amplitud aumentada y una duración menor de 2 ms. Típicamente tienen una apariencia bifásica o trifásica con una deflexión positiva inicial. Se ven habitualmente cuando hay denervación. Las ondas positivas se caracterizan por una deflexión positiva de gran amplitud que dura menos de 2 ms seguida por una deflexión negativa de 10 a 30 ms. Las ondas positivas aparecen con la contracción de una fibra muscular lesionada. Ambos tipos de onda se corresponden con un sonido característico que facilita su identificación. Ambas pueden observarse a las 2 o 3 semanas de la denervación. En caso de lesión, la presencia de fibrilaciones y ondas positivas indican denervación y pérdida axonal.

Cuando el impulso nervioso llega al músculo, las fibras se despolarizan y se contraen. Debido a la distancia a la unión neuromuscular no todas las fibras de una unidad motora se contraen a la vez. Cuando la contracción se incrementa se activan más unidades motoras. Las unidades motoras registradas se solapan creando un patrón interferencial.

Conclusiones sobre utilización de EMG laríngea

A pesar de que no existen muchas series suficientemente grandes que proporcionen datos sobre la utilización de la EMG en la patología de la laringe, las

conclusiones de la bibliografía respecto a la utilidad de la EMG en las enfermedades de la laringe son las siguientes:

- Diagnóstico de la inmovilidad laríngea: diferencia entre parálisis y anquilosis cricoaritenoides.
- Diagnóstico de la parálisis laríngea:
 - Diferencia entre lesiones de primera y segunda motoneurona.
 - Gravedad de la parálisis.
 - Información pronóstica .
- Diagnóstico diferencial entre neuropatías y miopatías. Diagnóstico de trastornos del movimiento que afectan a la laringe.
- Valoración de los fenómenos de sinquinesis y reinervaciones anómalas.
- Diagnóstico diferencial entre lesiones funcionales y orgánicas.
- Monitorización intraoperatoria.
- Control de la correcta localización en la inyección de toxina botulínica.

3. TRASTORNOS DEL MOVIMIENTO LARÍNGEO.

La Sociedad Europea de Laringología clasifica los trastornos de la voz en dos grandes grupos:

1. Lesiones de las cuerdas vocales con tejido patológico redundante que interfiere la vibración de las mismas
2. Trastornos del movimiento laríngeo o del movimiento de las cuerdas vocales, que se traducen en una inadecuada posición o tensión de las mismas.

A continuación se muestra la clasificación de los trastornos de la voz de la Sociedad Europea de Laringología.

1. Lesiones de la cuerda vocal que interfieren en la vibración

- **Epitelio**
 - Papilomatosis
 - Laringitis crónica hipertrófica
 - Carcinoma
- **Lámina propia**
 - Lesiones exudativas del espacio de Reinke
 - Nódulo
 - Pólipo
 - Seudoquiste
 - Edema de Reinke
 - Quiste
 - Epidermoide
 - De retención mucoso
 - Sulcus (quiste abierto)

- Puente mucoso
- Atrofia/cicatriz
 - Congénita (sulcus-vergeture)
 - Adquirida
 - Presbifonía
- Vascular
 - Ectasia
 - Varicosidad
 - Hematoma
- **Aritenoides**
 - Granuloma
- **Comisura anterior**
 - Sinequia/microsinequia anterior

2. Trastornos del movimiento de las cuerdas vocales

- **Inmovilidad de la cuerda vocal**
 - Parálisis/paresia
 - Alteraciones de la articulación crico-aritenoidea
- **Neurológicos**
 - Temblor
 - Disfonía espasmódica
- **Disfuncionales**
 - Hiperfunción
 - Hipofunción

Tabla 1. Clasificación de la Sociedad Europea de Laringología (ELS)

Los trastornos del movimiento de las cuerdas vocales pueden producir no solamente síntomas en relación a la voz (disfonías) sino también alteraciones de las funciones respiratoria y deglutoria. Actualmente la rama de la otorrinolaringología que se ocupa de los eventos eléctricos y biomecánicos que ocurren en relación a estas tres funciones se denomina Neurolaringología²⁰.

- **Inmovilidad de las Cuerdas Vocales**

La mayor parte de los casos de Inmovilidad de las Cuerdas Vocales están producidos por una disfunción neural que afecta a la laringe. Algunos pacientes pueden presentar una fijación mecánica de la cuerda vocal, producida por una sinequia posterior, una luxación cricoaritenoides o una cicatriz. Por lo tanto nos centraremos en la parálisis laríngea como causa principal de inmovilidad de la cuerda vocal.

En el siglo IV A.C. Hipócrates describió la parálisis laríngea como causa de aspiración. En 1860, Gerhardt la diagnosticó por primera vez con la ayuda de un espejillo laríngeo. La inervación de la laringe, como ya se ha explicado, se realiza a través de un largo circuito, sobre todo en el caso del nervio laríngeo recurrente izquierdo, que pasa por debajo del arco aórtico²¹.

La parálisis completa se observa cuando hay una sección del nervio laríngeo recurrente y laríngeo superior. Son más frecuentes las lesiones parciales, que deberían producir una paresia en vez de una parálisis completa.

Etiología

Las causas conocidas más frecuentes de parálisis laríngea son:

- Trauma (quirúrgico o no)
- Neoplasia

- Enfermedad del sistema nervioso central

En numerosas ocasiones, tras una búsqueda de la causa ésta no se encuentra, constituyendo los casos idiopáticos.

La parálisis unilateral es más frecuente que la bilateral. La parálisis del lado izquierdo representa 2/3 de los casos unilaterales, aproximadamente.

En el caso de las parálisis unilaterales, la tiroidectomía constituye el procedimiento quirúrgico que con más frecuencia es responsable de los casos iatrogénicos en los adultos. En los niños, la cirugía cardíaca es el principal procedimiento quirúrgico responsable de la parálisis unilateral iatrogénica²².

En el caso de las parálisis bilaterales, el trauma quirúrgico es la causa más frecuente, sobre todo representado por la tiroidectomía total en adultos. En los niños, las enfermedades congénitas del SNC representan el principal factor.

Se ha especulado con la enfermedad viral como causa de los casos idiopáticos, sobre todo en relación con el virus herpes y el citomegalovirus.

Signos y síntomas

La inmovilidad de la cuerda vocal puede afectar a la voz, a la respiración y a la protección de la vía aérea. Las manifestaciones clínicas dependen del grado de paresia. En relación a la voz, la disfonía es el síntoma principal, seguido por la fatiga vocal. La voz suele ser más débil y aérea. Cuando hay afectación del laríngeo superior los síntomas se manifiestan sobre todo en el registro agudo de la voz, por falta de tensión en las cuerdas vocales.

La excesiva actividad supraglótica, que define la hiperfunción laríngea o disfonía por tensión muscular (DTM) puede ser un mecanismo compensador de un déficit laríngeo. En este caso decimos que la DTM es secundaria.

El estridor laríngeo es el signo más frecuentemente encontrado en la parálisis laríngea bilateral. Puede producir disnea y distrés respiratorio. El motivo por el que se producen los síntomas es que ambas cuerdas vocales se encuentran paralizadas en la línea media. En esta situación la voz habitualmente está conservada.

La aspiración aparece sobre todo en los casos de parálisis vagal unilateral o en la parálisis recurrencial cuando la cuerda vocal está en posición lateral. Los casos de parálisis vagal suele ser más severos porque asocian un déficit sensitivo de la laringe que favorece la aspiración. La lesión del nervio laríngeo superior no suele producir disfagia, a no ser que se trate de una lesión bilateral.

Diagnóstico

El primer paso en el proceso diagnóstico debe ser la historia clínica. Ésta nos informa acerca de la gravedad del cuadro (presencia de disnea, fatiga vocal elevada). También puede orientar acerca de la localización de la lesión, por ejemplo, si a la disfonía se le añade disfagia o atragantamiento puede indicar que la lesión afecta también al nervio laríngeo superior.

La exploración física comienza por escuchar la voz del paciente, lo que permite su evaluación perceptual. Además hay que explorar el resto de nervios craneales: la afectación de varios de ellos sugiere una etiología intracraneal. La palpación cervical puede poner de manifiesto masas que sugieran una neoplasia como causa de la parálisis.

El siguiente paso es la exploración laringoscópica, que puede realizarse con instrumental rígido (teelaringoscopia) o flexible (nasofibroscopia o videoendoscopia). Deben observarse las cuerdas en aducción y abducción, en fonación y respiración buscando inmovilidad o hipomovilidad o asimetrías. Para

ello se le debe pedir al paciente que realice diversas maniobras como repetición de sonidos vocálicos, emisión de vocal sostenida, tos, silbido e inspiración profunda. La luz estroboscópica nos permite valorar la onda mucosa que estará disminuida o ausente en el caso de inmovilidad de la cuerda o puede ser asimétrica en velocidad con respecto a la contralateral en caso de afectación del nervio laríngeo superior. Deben explorarse otras posibles causas de inmovilidad de la cuerda vocal diferentes de la parálisis, como la presencia de sinequias o cicatrices.

Las pruebas radiológicas están indicadas cuando no se conoce la etiología de la parálisis. Deben incluir la evaluación de todo el recorrido del nervio. La tomografía computarizada de tórax es capaz de detectar lesiones menores de 2 cm que no se detectan con la radiografía simple.

La electromiografía laríngea constituye la prueba de referencia para el diagnóstico de la parálisis y la paresia laríngeas²³ proporcionando, además, información pronóstica sobre la probabilidad de recuperación.

- **Neurológicos: Movimientos Espontáneos de las Cuerdas Vocales (espasmos y temblor)**

La distonía se define por la presencia de contracciones musculares que producen movimientos anormales de forma involuntaria durante la actividad muscular. La distonía laríngea o disfonía espasmódica es una distonía focal que afecta a los músculos laríngeos. Existen dos tipos de disfonía espasmódica, descritos por primera vez como tales por Aronson: **aductora**, con aducción irregular de las cuerdas vocales y **abductora**, con abducción, ambas durante la fonación²⁴.

Estos pacientes tienen una voz ahogada, tensa, estrangulada con ataques y finales bruscos y pausas o interrupciones en el discurso.

El temblor se define como un movimiento rítmico de una parte del cuerpo. Esta definición implica que el movimiento tiene una periodicidad fija así como una amplitud constante. Se trata de un movimiento involuntario.

El temblor puede ser producido por múltiples causas (fármacos, ansiedad, patología tiroidea). Puede aparecer en reposo o con la actividad muscular. Cuando el temblor afecta a los músculos que intervienen en la producción del habla se denomina temblor vocal.

En múltiples ocasiones la diferenciación entre la disfonía espasmódica y el temblor vocal no es fácil, más cuando no es infrecuente encontrar cuadros mixtos con ambos componentes: uno de temblor rítmico y otro espástico o irregular. El diagnóstico se realiza habitualmente mediante la evaluación perceptual (escuchando la voz del paciente y su prosodia) para lo cual es preciso que el médico que valora al paciente tenga experiencia en dichos trastornos. La evaluación endoscópica constituye una ayuda visual para diferenciar este grupo de enfermedades, pero es asimismo una prueba subjetiva, cuya interpretación dependerá sin duda, una vez más, de la experiencia del explorador. La EMG laríngea constituye, sin embargo, una prueba objetiva que puede mostrarnos el patrón de reclutamiento que aparece en cada uno de los músculos intrínsecos.

- **Disfonías de Difícil Diagnóstico: Disfuncionales**

Se engloban dentro de este grupo aquellas enfermedades en las que el factor causal es funcional, es decir que, con los medios diagnósticos a nuestro alcance, no se objetiva en la exploración laríngea ninguna alteración orgánica que justifique los síntomas.

Por lo tanto se trata de un diagnóstico de exclusión, y su prevalencia depende fundamentalmente de los medios de los que se disponga para la evaluación del paciente.

Dentro de este grupo diagnóstico, la patología más prevalente es la disfonía por tensión muscular (DTM).

La DTM, también denominada disfonía hipercinética o hiperfuncional, es una enfermedad con una etiología multifactorial, con multitud de circunstancias que pueden influir en su aparición²⁵.

En ausencia de trastorno orgánico, la disfonía se produce por una fisiología laríngea alterada durante la fonación. La causa de esta fisiología alterada es una excesiva tensión muscular a nivel de los músculos laríngeos²⁶.

Además, la fonación durante periodos prolongados de tiempo en condiciones de elevada tensión muscular puede llevar a cambios en la mucosa y lámina propia superficial de las cuerdas vocales debidas a un traumatismo continuado de las mismas, pudiendo aparecer lesiones orgánicas como nódulos vocales, pólipos o laringitis crónica^{24,27,28}.

Por otro lado, los patrones de fonación con excesiva tensión pueden ser hábitos compensadores de una insuficiencia glótica subyacente, como la presbifonía o la paresia/parálisis de cuerda vocal. En ocasiones, la valoración endoscópica de estos pacientes es muy dificultosa debido, precisamente, a la presencia de una marcada tensión supraglótica que oculta completamente la visualización de las cuerdas vocales. En estos casos, que en realidad presentan una DTM secundaria a un problema orgánico o neurogénico, la EMG laríngea puede ser útil para realizar el diagnóstico de la enfermedad subyacente^{25,29}.

- **Disfunción de las Cuerdas Vocales**

La Disfunción de las Cuerdas Vocales, también denominada Movimiento Paradójico de las Cuerdas Vocales es un diagnóstico que se encuentra muchas veces fuera de las clasificaciones de los trastornos de la voz, ya que, en realidad, normalmente no produce disfonía, sino disnea. Los pacientes que presentan esta patología refieren crisis de disnea generalmente acompañada de estridor laríngeo y sensación de muerte inminente que aparece en crisis, en ocasiones desencadenadas por ejercicio físico o por algunos otros factores precipitantes, como irritantes laríngeos³⁰.

En el ciclo respiratorio normal se produce una abducción completa de las cuerdas vocales en inspiración y una leve aducción en espiración. Los pacientes con Disfunción de las Cuerdas Vocales tienen una aducción inapropiada de las mismas y, en ocasiones, de las estructuras supraglóticas durante el ciclo respiratorio. Dicha aducción puede producirse en inspiración, en espiración o en ambas fases del ciclo. Para realizar el diagnóstico de Disfunción de las Cuerdas Vocales debe objetivarse una abducción completa en algún momento de la exploración. La exploración indicada para el diagnóstico es la nasofibrolaringoscopia o videoendoscopia flexible. En ocasiones la aducción inapropiada puede observarse con el paciente en reposo, en caso de no ser así, se suele utilizar el estímulo del ejercicio físico para provocar dicho movimiento paradójico y poder ponerlo de manifiesto en la exploración. Típicamente esta enfermedad no responde a los beta antagonistas, que se utilizan muchas veces porque se diagnostica inicialmente, de forma errónea, de asma bronquial.

La Disfunción de las Cuerdas Vocales puede ser primaria, asociada o no a factores de comorbilidad como laringitis o asma, o secundaria, entre otras patologías a enfermedades neurológicas como la distonía focal o la esclerosis múltiple.

En el diagnóstico diferencial de esta patología, la entidad más importante con la que hay que realizar dicho diagnóstico diferencial es, precisamente la lesión de los nervios laríngeos, tanto motores como sensitivos.

4. MATERIAL Y MÉTODOS

1. MATERIAL

1.1 PACIENTES

Se diseñó un estudio prospectivo descriptivo con la finalidad de confirmar la existencia de una lesión neurógena mediante electromiografía laríngea en los pacientes con alteraciones del movimiento laríngeo detectado en la exploración clínica.

Se incluyeron todos los pacientes que llegaron a la Unidad de Patología de la Voz del Servicio de ORL del Hospital Universitario La Paz con una sospecha de trastorno del movimiento laríngeo durante el periodo comprendido entre diciembre de 2009 y diciembre de 2011.

Los pacientes incluidos vienen derivados de diversas procedencias: consulta de ORL general del hospital, consulta del ambulatorio de especialidades del área, consulta de foniatría del hospital, consulta de neurología del hospital (Unidad de trastornos del movimiento) y servicios de ORL de otros hospitales españoles.

Consideramos que existe un trastorno de la movilidad de la laringe en aquellos casos en los que se observa inmovilidad o asimetría en la movilidad de una o de las dos cuerdas vocales , tanto en la abducción-aducción como en su elongación al emitir tonos agudos, así como aquellos que presentaban movimientos espontáneos o involuntarios (temblor, espasmos, mioclonias). Se incluyeron también aquellos pacientes cuyo diagnóstico y mala respuesta al tratamiento convencional pudiera hacer sospechar una lesión neurógena subyacente (pacientes con disfonía por tensión muscular).

A todos los pacientes incluidos se les ofreció la posibilidad de realizar Electromiografía Laríngea con finalidad diagnóstica y terapéutica según los casos.

Para el estudio se excluyó a aquellos pacientes, que, por diferentes motivos no les fue realizada la EMG laríngea.

En total se incluyeron 94 pacientes.

1.2 EXPLORACIÓN DE LA VOZ MEDIANTE ANÁLISIS ACÚSTICO

La grabación de la voz para realizar el análisis acústico se efectuó a través de un micrófono Sennheiser e845 colocado a 10 cm de la boca del paciente, con un preamplificador Pre-amplifier Tiger Electronics Inc. Modelo T-01 en el disco duro de un ordenador INVES Modelo Gredos 400. Pentium 4. Se utilizó una tarjeta de sonido compatible con Windows, de 16 bits de resolución y 44,1 KHz de frecuencia de muestreo. La sala donde se realizaron las grabaciones tenía un ruido base menor de 50 dB.

La señal recogida se analizó mediante la aplicación Voice Assessment del programa informático Dr. Speech Science versión 4.0 de Tiger Electronics Inc.

Para las medidas de intensidad se utilizó un sonómetro marca Radio Shack® Sound Level Meter, Cat NO 33-2055 colocado a 30 cm de la boca del paciente.

1.3 EXPLORACIÓN LARINGOSCÓPICA

La exploración laringoscópica se realizó en todos los pacientes mediante videoendoscopio flexible marca Olympus, modelo ENF-VQ con procesador VISERA OTV-S7V-B, con fuente de luz fija y estroboscópica marca R. Wolf, modelo 5052, con micrófono aéreo a 10 cm de la boca del paciente para recoger la señal acústica. En los casos en que se consideró necesario valorar con mayor detalle de la superficie de la cuerda vocal se realizó asimismo exploración con laringoscopio rígido marca Olympus con luz a 70º y cabezal de cámara OTV-S7H-1N.

Las imágenes de la exploración junto con la señal acústica se grabaron a través del programa Endobase en formato avi con la finalidad de poder ser revisadas tantas veces como fuera necesario.

1.4 ELECTROMIOGRAFÍA LARÍNGEA

Para realizar la EMG laríngea se utilizaron electrodos de aguja coaxial (bipolar). En aquellos casos en los que se realizó inyección de toxina botulínica se utilizaron electrodos monopolares de aguja, con sistema de inyección de la toxina a través de la cánula.

El registro se llevó a cabo en un aparato de electromiografía marca Medelec modelo Synergy, de 2 canales.

1.5 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

El análisis estadístico de los resultados obtenidos se realizó mediante el programa SPSS 13.0.

2. MÉTODOS

A todos los pacientes se les realizó una valoración en la Unidad de Patología de la Voz con la finalidad de confirmar el diagnóstico de trastorno del movimiento laríngeo y ofrecer al paciente la opción de realizar EMG laríngea.

Previo a la realización de cualquier exploración se ofreció a los pacientes un formulario de consentimiento informado (Apéndice 1), en el cual se explicaba la no obligatoriedad del procedimiento y el método empleado para la obtención del mismo. En caso de mostrarse conformes a su inclusión debían devolver dicho consentimiento debidamente firmado.

La valoración diagnóstica se compone de las siguientes exploraciones por este orden:

2.1 Valoración subjetiva del paciente

Se utilizó el Índice de Incapacidad Vocal validado en castellano, en su versión de 30 items⁹ y el Índice de Incapacidad Vocal para voz cantada en su versión de 36 items en aquellos pacientes cuyos síntomas eran referidos a la voz cantada exclusivamente¹⁰.

2.2 Recogida de variables clínicas:

Se realizó historia clínica a todos los pacientes, recogiendo los siguientes datos:

- Edad.
- Sexo.

- Síntomas que motivaron la derivación a la Unidad de Patología de la Voz/Síntomas de presentación.
- Antecedentes relevantes relacionados con el problema vocal.
- Utilización de la voz de manera profesional.
- Tratamiento recibido.

2.3 Evaluación perceptual de la voz:

Se utilizó el índice GRABS, que evalúa la calidad global de la voz por parte del examinador integrada por sus diversos componentes. Dicho índice es el recomendado por la Sociedad Europea de Laringología y es ampliamente utilizado para la valoración perceptual de la voz^{8,11}.

2.4 Valoración aerodinámica

Para realizarla se midieron 2 parámetros:

- TMF: Tiempo máximo de fonación: consiste en la prolongación del fonema /a/ lo máximo posible tras una inspiración máxima, medido en segundos. Se considera normal por encima de 10-12 segundos. Se realizaron 3 mediciones y se eligió la mejor.
- Índice s/a: compara el tiempo fonatorio con consonante sorda /s/ con el de un fonema sonoro /a/. Se considera patológico por encima de 1,2-1,4.

2.5 Análisis acústico:

Para realizarlo se pidió al paciente que emitiera el fonema /a/ a un tono e intensidad confortables durante 5 segundos. Posteriormente se analiza un

fragmento de 3 segundos desechando la parte inicial y la final de la emisión donde puede haber turbulencias.

Los parámetros recogidos fueron los recomendados por la Sociedad Europea de Otorrinolaringología:

- Jitter (%): corresponde a la diferencia media entre periodos (frecuencias) de ciclos adyacentes dividido por el periodo medio.
- Shimmer (%): corresponde a la diferencia media entre amplitudes (intensidades) de ciclos adyacentes dividido por la amplitud media.
- HNR (Harmonic Noise Ratio): es la relación entre la energía de los armónicos (componente periódico) y la del ruido (componente aperiódico) de la señal vocal.

- Espectrograma:

Se ha utilizado el espectrograma de banda estrecha del programa Dr. Speech 4.0, con un ancho de banda de 45 Hz. Para la clasificación del espectrograma se ha utilizado la clasificación de Yanagihara, que va desde grado I (espectrograma normal, ausencia de ruido) hasta grado IV (presencia de ruido abundante con desaparición completa del 1er y 2º formantes)¹³.

- Intensidad máxima:

Se corresponde con la amplitud de la señal. Se mide en decibelios. Para registrarlo se pidió al paciente que emitiera el fonema /a/ al máximo volumen/intensidad posible. Se realizaron 3 mediciones y se escogió la mejor.

2.6 Valoración laringoscópica

La exploración laringoscópica se realizó en todos los casos con un videoendoscopio flexible, que permite valorar con mayor fiabilidad la movilidad de las cuerdas, ya que no presenta el fenómeno de distorsión que puede ser causado al tirar de la lengua. Esta exploración permite ver la laringe en condiciones fisiológicas, tanto en respiración como en fonación. Por otro lado, el videoendoscopio con chip en la punta permite una imagen de elevada resolución¹.

La exploración laringoscópica es la más importante para realizar el diagnóstico de un trastorno del movimiento laríngeo.

Se sienta al paciente frente al examinador en posición erguida, se introduce el endoscopio por la fosa nasal más amplia y se evalúa al paciente explorando los siguientes elementos:

- Exploración del cavum: primero, en posición respiratoria, se inspecciona la presencia de movimientos espontáneos (mioclonias, temblor) del velo del paladar. Segundo, en fonación de vocal sostenida se comprueba el cierre completo velopalatino, la posible existencia de asimetrías en la contracción del velo o la existencia de movimientos anormales en fonación.
- Exploración de la hipofaringe y supraglotis: el mismo protocolo que en el caso del cavum.
- Exploración de la laringe:
 - En posición respiratoria, en reposo o con las cuerdas vocales en abducción:

Se exploran los siguientes parámetros:

- Presencia/ausencia de asimetrías de ambas cuerdas vocales, tanto en longitud, como en tono (presencia de arqueamiento) y posición respecto a la línea media (aducción, abducción).
- Presencia de rotación laríngea.
- Existencia de movimientos anormales (temblor, mioclonias)
- Fonación con vocal repetida:

Se pide al paciente que emita el fonema /i/, que permite visualizar mejor la laringe, de forma repetida, intercalando inspiraciones cortas por la nariz entre las repeticiones vocálicas. Esta maniobra permite valorar la existencia de asimetrías en la aducción-abducción de las cuerdas vocales (inmovilidad o hipomovilidad de una o de las dos cuerdas vocales). También permite valorar la presencia de fatigabilidad.
- Fonación con vocal sostenida:

Se pide al paciente que emita el fonema /i/ de forma sostenida durante varios segundos en varias frecuencias (grave, central, aguda). Se valora en primer lugar mediante luz continua la existencia de movimientos anormales (temblor o espasmos) en fonación. A continuación se explora con luz estroboscópica valorando los parámetros recomendados por la Sociedad Europea de Laringología:
- Cierre glótico: completo o incompleto, con distintas morfologías que nos orientan al diagnóstico:
 - Posterior
 - Anterior
 - En reloj de arena
 - En huso o paréntesis

- Longitudinal, anteroposterior o completo
- Irregular
- Regularidad: se valora con luz fija (no estroboscópica) y en fonación.
Si la onda es regular las cuerdas no deben moverse (imagen fija).
- Onda mucosa: presente, aumentada o disminuida/ausente.
- Simetría: valoración cuantitativa del movimiento especular de ambas cuerdas vocales.
- Contracción supraglótica: anteroposterior o lateral.
- Inspiración profunda o inspiración forzada:
Se pide al paciente que realice una inspiración profunda por la nariz observando las cuerdas vocales. Se valora la presencia de movimiento paradójico de las cuerdas vocales (aducción durante la inspiración).
- Voz conversacional:
Se pide al paciente que emita una serie de palabras, con una serie que comience por fonemas sordos (cincuenta, cincuenta y uno...) y otra que lo haga por fonemas sonoros (ochenta, ochenta y uno...). Con esta exploración se valora la existencia de rupturas en la voz producidos por espasmos de la laringe en abducción (fonemas sordos) o aducción (fonemas sonoros). También se recoge la eventual presencia de temblor rítmico.
- Voz cantada:
Se pide al paciente que interprete la canción “cumpleaños feliz”. Se evalúan los mismos parámetros que en el apartado anterior.

2.7 Electromiografía laríngea

La valoración descrita hasta el momento permite realizar un diagnóstico inicial de trastorno del movimiento laríngeo. A todos los pacientes se les ofrece la posibilidad de realizar una EMG laríngea con finalidad diagnóstica, pronóstica o terapéutica. Los parámetros valorados en la prueba dependen del grupo diagnóstico:

- Inmovilidad de las Cuerdas Vocales:
 - Tipo de lesión: central, periférica.
 - Cronología: aguda/crónica.
 - Severidad: leve, moderada, severa, completa.
 - Presencia de sincinesias.
- Movimientos Espontáneos de las Cuerdas Vocales (temblor, espasmos):
 - Presencia/ausencia de movimientos.
 - En qué músculo se producen.
 - Guía para inyectar TB.
- Disfonías de Difícil Diagnóstico (DTM):
 - Descartar lesión neurógena.
- Disfunción de las Cuerdas Vocales:
 - Descartar lesión neurógena.
 - Guía para inyectar toxina botulínica.

La EMG se realiza en quirófano, con el paciente en decúbito supino y la cabeza en extensión. El paciente está despierto, y en ningún caso ha sido necesario utilizar anestesia local. Todos los procedimientos se realizan con la presencia de un especialista en Otorrinolaringología, que realiza la inserción de los electrodos en los músculos laríngeos y un especialista en Neurofisiología Clínica que lleva a cabo

el registro con el aparato de electromiografía. La interpretación de los resultados se realiza de forma conjunta por ambos profesionales.

Los músculos estudiados han sido: ambos cricotiroideos y tiroaritenoides en los grupos diagnósticos siguientes: Inmovilidad de las Cuerdas Vocales, Disfonías de Difícil Diagnóstico y Disfunción de las Cuerdas Vocales. En el grupo de Movimientos Espontáneos de las Cuerdas Vocales, se exploró, además, el músculo cricoaritenideo posterior para descartar la presencia de disfonía espasmódica o temblor en abducción.

Se utilizan electrodos de aguja coaxial (bipolar), que se introducen por vía transcervical anterior, según las técnicas descritas en la literatura^{16,17,31,32}.

Para alcanzar el músculo cricotiroideo, la aguja atraviesa la piel a nivel de línea media desde el borde superior del cartílago cricoides dirigiéndose en sentido lateral, a 45° aproximadamente hacia la vertiente externa del ala tiroidea hasta que se identifica actividad eléctrica.

El músculo tiroaritenideo se puede alcanzar por varios métodos: atravesando la piel y la membrana cricotiroidea a nivel de línea media para entrar en la luz laríngea y desde ahí avanzar superior y lateralmente hasta alcanzar el músculo, o, atravesando directamente el ala tiroidea de lateral a medial a nivel de la línea vocal. La primera técnica tiene el inconveniente de provocar tos y la segunda resulta muy complicada en caso de calcificación del cartílago, por lo que nosotros preferimos una tercera vía que consiste en atravesar la piel en línea media a nivel del borde superior del cartílago cricoides, y, desde allí, dirigirse por el tejido celular subcutáneo con una inclinación lateral de 45° hacia el borde inferior del cartílago tiroides. Una vez alcanzado éste, se pasa con la aguja por debajo del mismo hasta el músculo vocal a través del cono elástico sin entrar en la glotis, lo

que evita estimular los receptores neurosensoriales de la mucosa laríngea. En nuestra experiencia esta vía produce mínimas molestias al paciente y no es necesario utilizar ningún anestésico.

Para el músculo cricoaritenideo posterior hay dos vías de abordaje: la primera, atravesando la membrana cricotiroidea a nivel de línea media y la luz glótica para llegar al músculo a través de la lámina del cartílago cricoides a uno y otro lado y la segunda, que es la que nosotros utilizamos, rotando la laringe y atravesando la piel a nivel del borde posterior del ala tiroidea en su mitad inferior y dirigiéndose hacia el sello cricoideo hasta encontrar el músculo.

La confirmación de la correcta colocación de los electrodos se hace con el siguiente protocolo:

- Para el músculo cricotiroideo: silencio eléctrico con la respiración y la contracción de los músculos prelaríngeos contra resistencia y presencia de reclutamiento de potenciales de unidad motora (PUMs) con la emisión de un tono agudo.
- Para el músculo tiroaritenideo: silencio durante la respiración y actividad motora (activación de PUMs) con la fonación.
- Para el músculo cricoaritenideo posterior: actividad motora en respiración y silencio en fonación.

Los parámetros electromiográficos evaluados son:

- En reposo:
 - presencia o ausencia de actividad espontánea de denervación (fibrilaciones, ondas positivas).
- Con activación motora voluntaria:
 - Presencia o ausencia de actividad motora (PUMs).

- Parámetros de los PUMs (amplitud, duración, morfología).
- Existencia de sincinesias.

Para el diagnóstico electromiográfico de los trastornos del movimiento hemos utilizado los criterios establecidos en la bibliografía^{16,17,18,32,33,34,35,36,37,38,39,40}.

En los casos de parálisis laríngea aguda de comienzo conocido, la EMG se ha realizado al menos 3 o 4 semanas tras inicio de la clínica, según está descrito en la literatura³¹.

Para el diagnóstico de lesión aguda se valora la presencia de denervación en reposo y reclutamiento disminuido. En las lesiones crónicas, hay reclutamiento reducido con PUMs de amplitud aumentada y polifásicos, sin denervación en reposo¹⁹.

El grado de lesión se divide en leve, moderado, severo y muy severo o completo según la reducción del reclutamiento de los PUMs activados durante la contracción voluntaria con esfuerzo máximo: leve-moderado si el déficit es escaso, severo si la activación es muy deficitaria y muy severo si no existe activación de PUMs (lesión completa). Se establece que la lesión es aguda o crónica por la presencia de denervación en reposo en las agudas. Las sincinesias se diagnostican si existe contracción en los músculos laríngeos (músculo tiroaritenoides) de mayor intensidad en la respiración que durante la fonación^{41,42}.

La presencia de distonía se establece por la existencia de actividad normal en reposo y de un patrón de reclutamiento espástico en fonación (distonía aductora cuando el patrón aparece en el músculo tiroaritenoides y distonía abductora cuando aparece en el cricoaritenoides posterior^{33,38,39}.

Se ha diagnosticado temblor al observar un patrón de reclutamiento rítmico en reposo y/o en fonación⁴³.

La DTM se caracteriza por la presencia de actividad eléctrica mantenida no rítmica tanto en reposo como en actividad con dificultad o imposibilidad para la relajación¹⁷.

Se considera que una DTM es primaria cuando la etiología de la misma es un problema puramente funcional (no existe lesión orgánica) que se caracteriza por una comportamiento hipercinético con contracción supraglótica excesiva, tanto anteroposterior como lateral. La DTM secundaria se produce por un mecanismo compensador a un problema orgánico subyacente, una insuficiencia o defecto de cierre glótico²⁹.

Para la inyección de toxina botulínica se utilizan electrodos monopolares de aguja, con un sistema de inyección de la toxina a través de la cánula. La técnica de inserción es similar a la descrita anteriormente. Cuando se confirma que se ha alcanzado el músculo que se desea infiltrar mediante las maniobras descritas previamente se inyecta la toxina⁴⁴.

2.8 Análisis estadístico

Se creó una base de datos que recogía la información de todas las variables. El análisis estadístico de los datos se realizó con el programa SPSS 13.0 y con el programa SAS 9.3 (SAS Institute, Cary, NC. USA).

Las variables cualitativas se describen mediante parámetros de frecuencia. Los datos cuantitativos se describen mediante media, mediana y desviación estándar y rango (mínimo, máximo).

Los pacientes se clasificaron en los siguientes grupos diagnósticos:

- Inmovilidad o Hipomovilidad de las Cuerdas Vocales

- Disfonías de Difícil Diagnóstico (disfonías por tensión muscular en las que se sospechaba una lesión subyacente)
- Movimientos Espontáneos de las Cuerdas Vocales (espasmos, temblor)
- Disfunción de las Cuerdas Vocales

Las comparaciones entre variables cualitativas se realizaron con el test exacto de Fisher o el test de Chi-cuadrado según se considerara conveniente. Para la comparación de variables cuantitativas se utilizó el test t de Student o el test de U de Mann-Whitney si la distribución no era gaussiana. La comparación de GRABS entre los cuatro grupos de pacientes se analizó usando la H de Kruskal-Wallis y como test "*post-hoc*" para las comparaciones dos a dos se usó el método de Dwass, Steel, Critchlow-Fligner, basado en la prueba de comparaciones por pares de Wilcoxon para dos muestras. Para el análisis estadístico se utilizó un nivel de significación de $p < 0.05$.

5. RESULTADOS

El análisis de los resultados se ha realizado de forma global para todos los pacientes así como para cada grupo diagnóstico por separado.

1. Análisis de los datos clínicos

En el estudio se han incluido aquellos pacientes diagnosticados de un trastorno del movimiento laríngeo a los que se les realizó electromiografía laríngea: 94 pacientes.

1.1 Grupos diagnósticos

Tras la evaluación en la unidad de patología de la voz los pacientes se asignaron a los distintos grupos diagnósticos, que resultaron ser los siguientes:

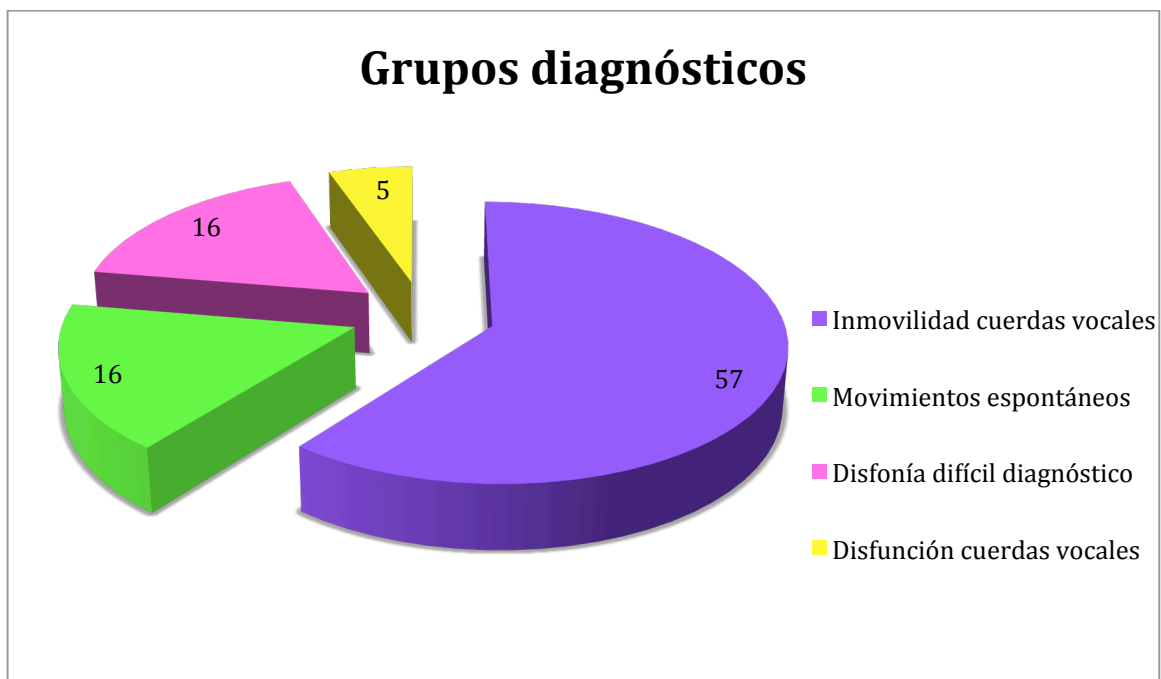


Fig. 12. Grupos diagnósticos

El diagnóstico de “Inmovilidad de las Cuerdas Vocales” incluye aquellos pacientes en los que se observa, mediante examen endoscópico, una inmovilidad o hipomovilidad de una o las dos cuerdas vocales.

El diagnóstico “Movimientos Espontáneos de las Cuerdas Vocales” hace referencia a aquellos pacientes que presentan movimientos involuntarios de las cuerdas vocales, a saber, espasmos, temblor o mioclonias.

El diagnóstico “Disfonía de Difícil Diagnóstico” incluye aquellos pacientes con patología aparentemente funcional que no responden al tratamiento habitual y en los que se sospecha la existencia de una lesión subyacente (patología funcional secundaria).

El diagnóstico “Disfunción de las Cuerdas Vocales” se define por la presencia de estridor inspiratorio con aducción (en lugar de abducción) de las cuerdas vocales cuando el paciente quiere inspirar.

1.2 Sexo

58 eran mujeres (62%) y 36 hombres (38%).

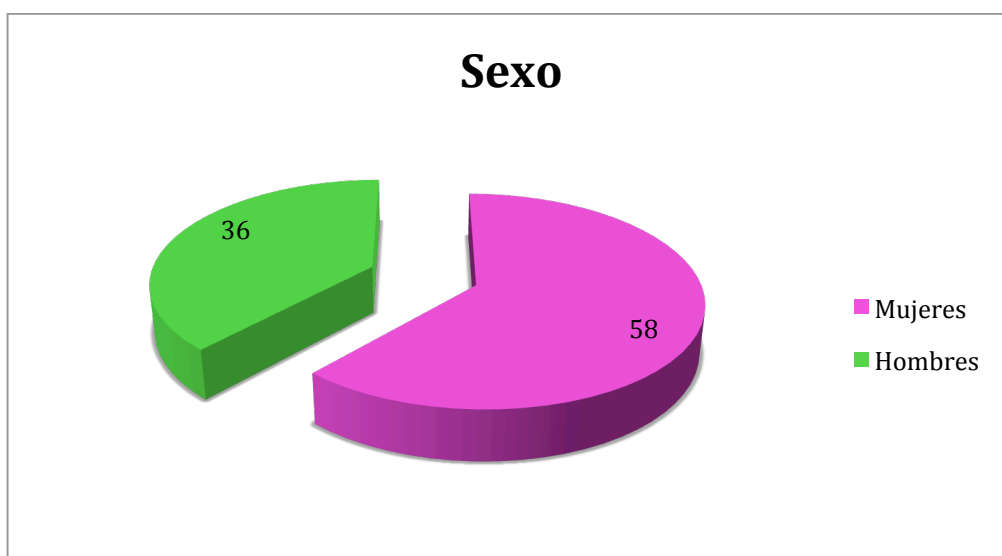


Fig. 13. Distribución por sexos.

No existen diferencias significativas en la distribución por sexos en los diferentes grupos diagnósticos.

1.3 Edad

El rango de edad era de 14 a 86 años, con una media de 55 años.

La tabla siguiente recoge la edad por categorías diagnósticas:

Diagnóstico	Rango	Edad media	DE	N
Inmovilidad de las Cuerdas Vocales	14-86	56	16	57
Disfonía de difícil diagnóstico	15-84	51	19	16
Movimientos espontáneos	34-84	64	15	16
Disfunción de cuerdas vocales	22-53	34	12	5
TOTAL	14-86	55	17	94

DE: Desviación Estándar

Tabla 2. Distribución de la variable “edad” por categorías diagnósticas.

Realizamos un boxplot para observar si existen diferencias entre grupos:

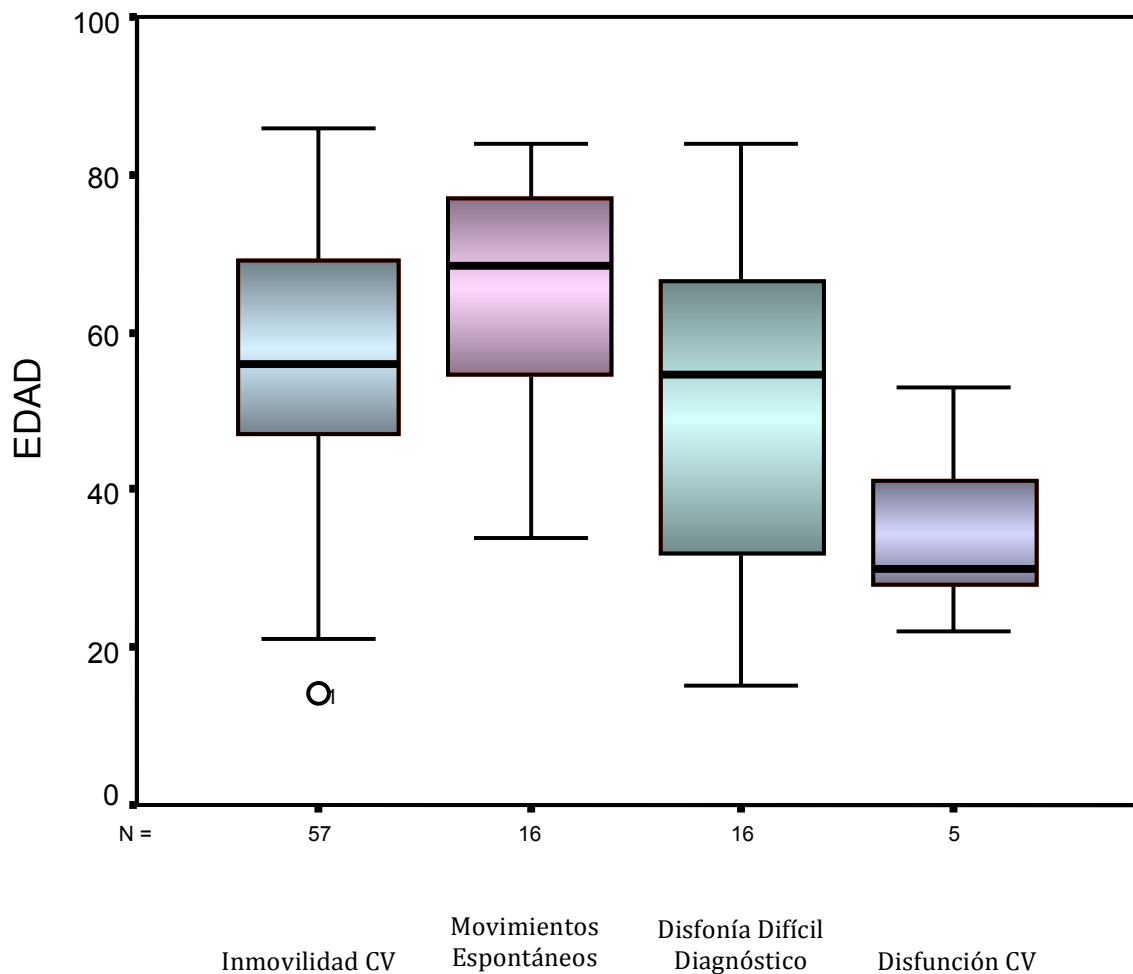


Fig. 14. Boxplot comparativa de la variable “edad” por grupos diagnósticos.

Existe una diferencia en la edad entre las diferentes categorías diagnósticas que es estadísticamente significativa (ANOVA $p=0.004$).

Al realizar comparaciones 2 a 2 (Bonferroni) las diferencias se producen entre los pacientes con Disfunción de las Cuerdas Vocales respecto a los grupos de Inmovilidad de las Cuerdas Vocales ($p=0,032$) y de Movimientos Espontáneos de las Cuerdas Vocales ($p=0,004$).

1.4 Uso profesional de la voz

Treinta y dos pacientes (34%) necesitaban su voz como herramienta fundamental para desarrollar su actividad laboral.



Fig. 15. Uso profesional de la voz

1.5 Antecedentes personales-Factores causales

En cuanto a los antecedentes personales relacionados con el diagnóstico, el grupo más numeroso no refería ningún antecedente de interés, seguido por los que habían sido sometidos a una tiroidectomía.

Antecedente	Nº pacientes	Porcentaje
Idiopático	44	47 %
Tiroidectomía	26	28 %
Cirugía laríngea	5	5 %
Otras cirugías C y C	6	6 %

Enfermedad neurológica	8	9 %
Traumatismo C y C	2	2 %
Masa mediastínica	1	1 %
Cirugía torácica	1	1 %
Patología tiroidea	1	1 %

C y C: cabeza y cuello

Tabla 3. Antecedentes personales relacionados con el diagnóstico

Por grupos diagnósticos,

En el grupo de Inmovilidad de las Cuerdas Vocales, casi la mitad de los casos son post-tiroidectomía, y una tercera parte son idiopáticos.

Inmovilidad de las Cuerdas Vocales: 57 pacientes

Antecedente	Nº pacientes	Porcentaje
Tiroidectomía	24	42 %
Idiopático	20	35 %
Cirugía laríngea	4	7 %
Otras cirugías C y C	4	7 %
Traumatismo C y C	2	4 %
Masa mediastínica	1	2 %
Cirugía torácica	1	2 %
Patología tiroidea	1	2 %

C y C: cabeza y cuello

Tabla 4. Antecedentes personales en los pacientes con diagnóstico “Inmovilidad de las Cuerdas Vocales”.

Las Disfonías de Difícil Diagnóstico son, en su mayor parte, idiopáticas.

Disfonías de Difícil Diagnóstico: 16 pacientes.

Antecedente	Nº pacientes	Porcentaje
Idiopático	10	63 %
Tiroidectomía	2	13 %
Cirugía laríngea	2	13 %
Otras cirugías C y C	2	13 %

C y C: cabeza y cuello

Tabla 5. Antecedentes personales en los pacientes con diagnóstico “Disfonías de Difícil Diagnóstico”.

Los pacientes con Movimientos Espontáneos de las Cuerdas Vocales (espasmos o temblor) se reparten aproximadamente en: 2/3 idiopáticos y 1/3 en relación con enfermedad neurológica.

Movimientos Espontáneos de las Cuerdas Vocales: 16 pacientes.

Antecedente	Nº pacientes	Porcentaje
Idiopático	10	63 %
Enfermedad neurológica	6	37 %

Tabla 6. Antecedentes personales en los pacientes con diagnóstico “Movimientos Espontáneos de las Cuerdas Vocales”.

Los pacientes con Disfunción de las Cuerdas Vocales en su mayoría no tienen antecedentes de interés.

Disfunción de las Cuerdas Vocales: 5 pacientes

Antecedente	Nº pacientes	Porcentaje
Idiopático	4	80%
Enfermedad neurológica	1	20 %

Tabla 7. Antecedentes personales en los pacientes con diagnóstico “Disfunción de las Cuerdas Vocales”.

1.6 Síntomas de presentación

El síntoma que con más frecuencia motivó la consulta fue la disfonía, seguido de la disfagia-atragantamiento y la disnea. El grupo “otros” hace referencia a síntomas vocales inespecíficos como parestesias, picor o sensación de tensión vocal. Menos frecuentes son los casos asintomáticos (en los cuales el motivo de derivación fue el hallazgo casual durante una exploración por otro motivo).

Síntoma	Nº pacientes	Porcentaje
Disfonía	74	79%
Disfagia	11	12%
Disnea	11	12%
Otros	15	16%
Asintomáticos	3	3%

Tabla 8. Síntomas de presentación.

Dividiéndolo por grupos diagnósticos:

Inmovilidad de las Cuerdas Vocales: 57 pacientes

Síntoma	Nº pacientes	Porcentaje
Disfonía	49	86%
Disfagia	10	18%
Disnea	6	11%
Asintomáticos	3	5%
Otros	2	4%

Tabla 9. Síntomas de presentación en los pacientes con diagnóstico “Inmovilidad de las Cuerdas Vocales”.

Disfonías de Difícil Diagnóstico: 16 pacientes

Síntoma	Nº pacientes	Porcentaje
Disfonía	14	88%
Otros	2	12%

Tabla 10. Síntomas de presentación en los pacientes con diagnóstico “Disfonías de Difícil Diagnóstico”.

Movimientos Espontáneos de las Cuerdas Vocales: 16 pacientes

Síntoma	Nº pacientes	Porcentaje
Disfonía	11	69%

Otros	5	31%
-------	---	-----

Tabla 11. Síntomas de presentación en los pacientes con diagnóstico “Movimientos Espontáneos de las Cuerdas Vocales”.

Disfunción de las Cuerdas Vocales: 5 pacientes

Síntoma	Nº pacientes	Porcentaje
Disnea	5	100%

Tabla 12. Síntomas de presentación en los pacientes con diagnóstico “Disfunción de las Cuerdas Vocales”.

2. Análisis de los datos de exploración: Índice de incapacidad vocal (VHI)

El rango de puntuación del VHI va desde 0 puntos hasta 113 (la máxima puntuación posible es 120), con un valor promedio de 52 puntos.

Los valores por grupos diagnósticos se reflejan en la tabla siguiente:

Diagnóstico	Rango	Media	DE
Inmovilidad de las Cuerdas Vocales	2-113	50	32
Disfonía de Difícil Diagnóstico	1-95	54	33
Movimientos Espontáneos	14-101	64	29
Disfunción de las Cuerdas Vocales	0-33	17	23
TOTAL	0-113	52	32

DE: Desviación Estándar

Tabla 13. Índice de Incapacidad Vocal por grupos diagnósticos.

No existen diferencias estadísticamente significativas entre grupos respecto al VHI, aunque, como puede apreciarse en la gráfica siguiente, los pacientes con Movimientos Espontáneos de las Cuerdas Vocales y los de Disfonías de Difícil Diagnóstico, tienen una clara tendencia a tener un VHI más alto.

Por el contrario, los pacientes con Disfunción de las Cuerdas Vocales tienen un VHI más bajo.

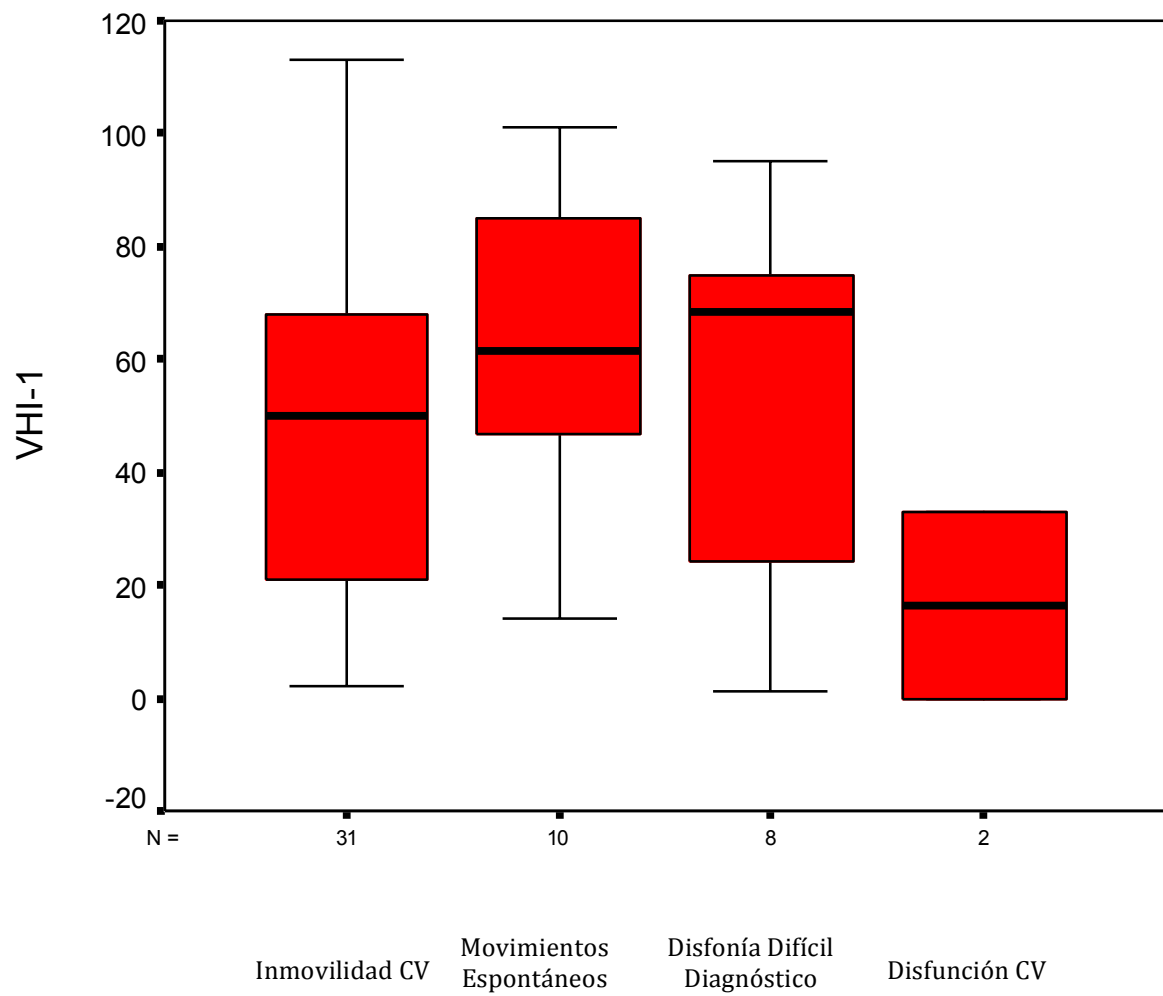


Fig. 16. Boxplot comparativa de la variable “Índice de Incapacidad Vocal” por grupos diagnósticos.

3. Análisis de los datos de exploración: Evaluación perceptual

El valor medio de GRABS del total de los pacientes es de 5.97, oscilando los valores entre 0 y 12 (puntuación máxima posible: 15).

Los valores por grupos diagnósticos se reflejan en la tabla siguiente:

Diagnóstico	Rango	Media	DE
Inmovilidad de las Cuerdas Vocales	0-12	5,94	3,5
Disfonía de Difícil Diagnóstico	2-11	7,57	2,7
Movimientos Espontáneos	0-9	5	2,4
Disfunción de las Cuerdas Vocales	0-3	1,50	2,1
TOTAL	0-12	5,97	3,4

DE: Desviación Estándar

Tabla 14. Evaluación perceptual por grupos diagnósticos.

Comparando la evaluación perceptual entre grupos, existen diferencias estadísticamente significativas (Test de Kruskal-Wallis: $p=0,039$)

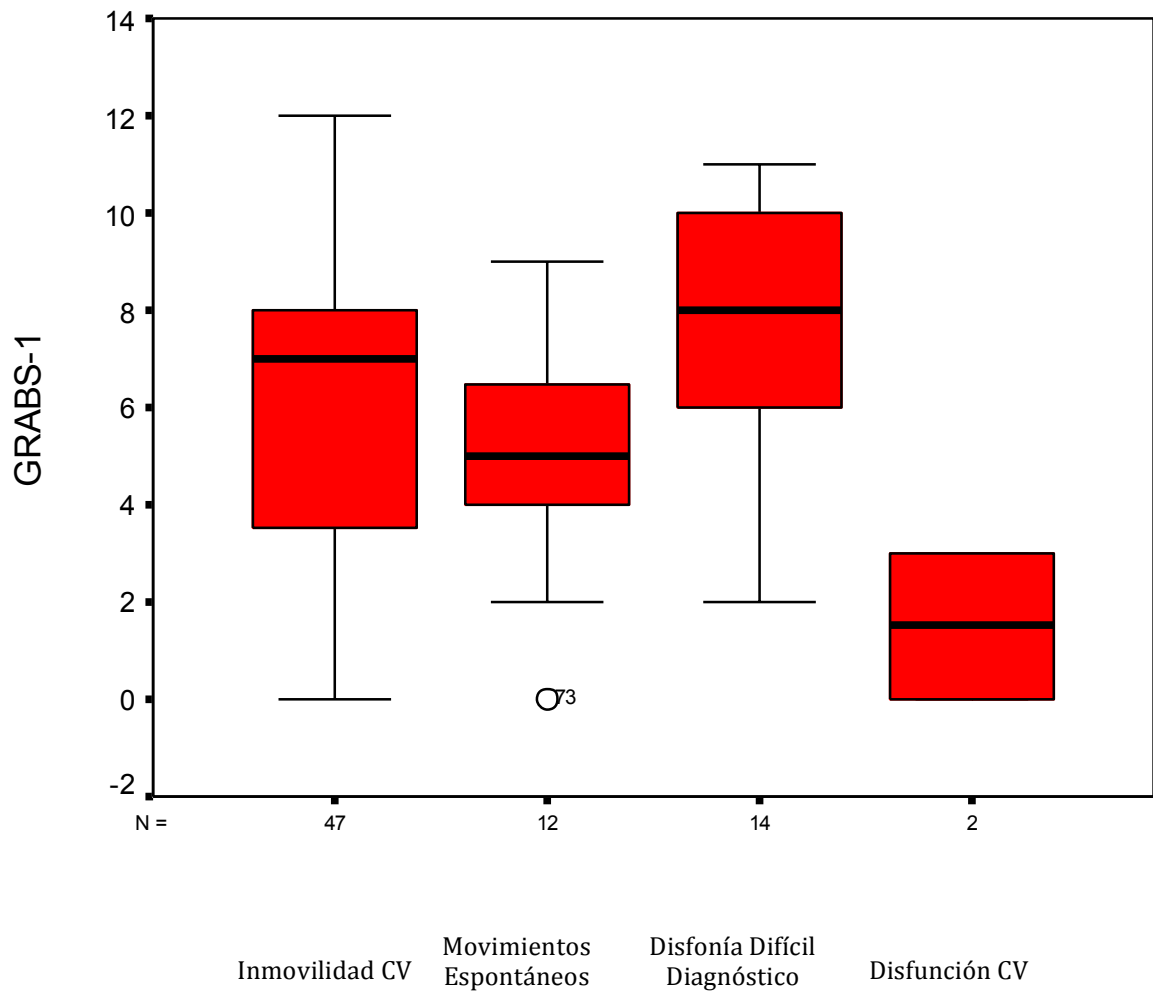


Fig. 17. Boxplot comparativa de la variable “Valoración perceptual” por grupos diagnósticos.

Al realizar comparaciones 2 a 2 (test U de Mann-Whitney), las diferencias se producen entre los pacientes con Inmovilidad de las Cuerdas Vocales y los de Disfunción de las Cuerdas Vocales ($p=0,032$). Asimismo existe una fuerte evidencia de que entre el grupo de Disfonías de Difícil Diagnóstico y el de Movimientos Espontáneos de las Cuerdas Vocales existe una diferencia, sin que ésta cumpla con los niveles de significación actuales.

4. Análisis de los datos de exploración: Análisis acústico.

Los valores medios de Jitter, Shimmer, HNR, TMF e Intensidad máxima (I max) se describen en la siguiente tabla:

Diagnóstico	Jitter	Shimmer	HNR	TMF	I max
Inmovilidad de las Cuerdas Vocales	0,68	2,64	22	13	93
Disfonías de Difícil Diagnóstico	0,33	2,63	24	8	102
Movimientos espontáneos	0,56	2,35	24	15	93
Disfunción de las Cuerdas Vocales	0,40	1,86	26	12	110
TOTAL	0,57	2,49	23	13	94

Tabla 15. Valores de análisis acústico por grupos diagnósticos.

No existen diferencias estadísticamente significativas en el Jitter, en el Shimmer, en el HNR, en el TMF ni en la I max.

En cuanto al espectrograma, los resultados se muestran en el gráfico siguiente:

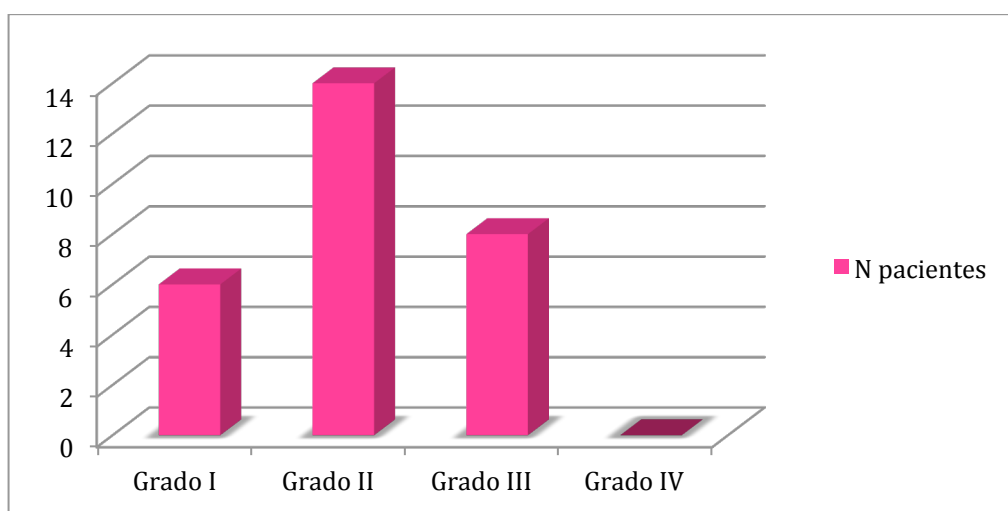


Fig. 18. Distribución del espectrograma según clasificación de Yanagihara.

5. Análisis de los datos de exploración: valoración laringoscópica

La valoración laringoscópica fue la herramienta fundamental para realizar el diagnóstico clínico.

Dentro del grupo diagnóstico de Inmovilidad de las Cuerdas Vocales, permitió valorar el lado afectado, como se muestra en la tabla siguiente:

Lado afecto en pacientes con Inmovilidad de las Cuerdas Vocales: 57 pacientes

Lado	Nº pacientes
Izquierdo	30
Derecho	20
Bilateral	7

Tabla 16. Distribución del lado afecto en los pacientes con diagnóstico “Inmovilidad de las Cuerdas Vocales”.

6. Electromiografía laríngea

6.1. Realización de la prueba

La electromiografía laríngea se realizó en todos los pacientes (N=94).

6.2 Resultados obtenidos

A continuación se describen los resultados obtenidos con la EMG laríngea por grupos diagnósticos.

6.2.1 Disfunción de las Cuerdas Vocales

Este grupo lo componen 5 pacientes. En todos ellos se realizó EMG laríngea.

Los registros obtenidos en todos los pacientes respecto a todos los parámetros explorados se encontraban dentro de la normalidad. La EMG permitió descartar la existencia de lesión neurógena en todos los pacientes explorados. El hecho de que no aparecieran fenómenos de sincinesia en ninguno de los pacientes explorados, permitió confirmar que se trataba de un fenómeno de Movimiento Paradójico de las Cuerdas Vocales o Disfunción de las Cuerdas Vocales.

De los 5 pacientes con este diagnóstico, 1 mejoró con tratamiento farmacológico y rehabilitador. Los otros 4 casos fueron tratados con toxina botulínica con desaparición de los episodios de manera inicial en todos los casos, que se siguió de tratamiento rehabilitador respiratorio con mejoría de los síntomas. La EMG laríngea permitió guiar la inyección de toxina botulínica en estos pacientes.

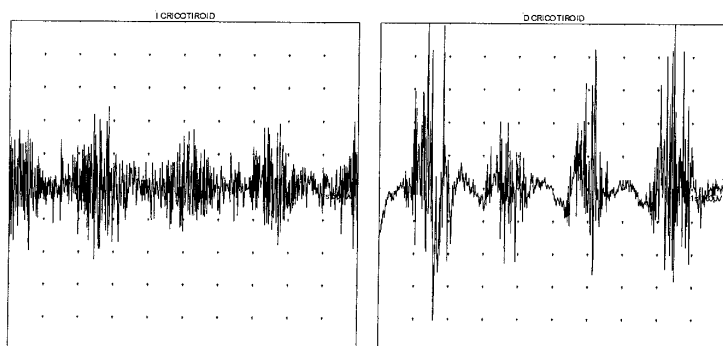
6.2.2 Movimientos Espontáneos de las Cuerdas Vocales

En esta entidad diagnóstica se encuentran 16 pacientes. En todos ellos se realizó EMG laríngea.

Se encontraron resultados patológicos en todos los pacientes explorados, consistentes en la presencia de un patrón de reclutamiento con agrupamientos regulares, irregulares o mixtos.

En ningún caso se apreció denervación.

En las figuras siguientes se muestran los registros de dos pacientes, uno con temblor vocal y otro con disfonía espasmódica para apreciar la diferencia entre ambos patrones.



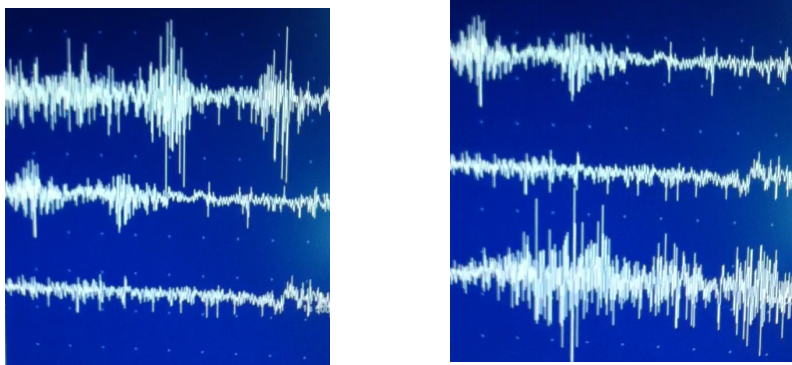
Izquierda: Registro en músculo cricotiroides izquierdo.

Derecha: Registro en músculo cricotiroides derecho.

En actividad voluntaria (fonación), se aprecia patrón de reclutamiento rítmico a 4-5 Hz. No signos de lesión neurógena.

Diagnóstico: Temblor vocal.

Fig. 19. Trazado de EMG laríngea en un paciente con diagnóstico de “Temblor Vocal”.



Izquierda: Registro en músculo tiroaritenideo izquierdo.

Derecha: Registro en músculo tiroaritenideo derecho.

En actividad voluntaria (fonación), se aprecia patrón de reclutamiento irregular.

No signos de lesión neurógena.

Diagnóstico: Disfonía espasmódica.

Fig. 20. Trazado de EMG laríngea en un paciente con diagnóstico de “Disfonía Espasmódica”.

La tabla siguiente muestra los resultados electromiográficos obtenidos en los 16 pacientes que forman este grupo, así como el diagnóstico efectuado tras la realización de la prueba. También se refleja en qué pacientes se utilizó tratamiento con toxina botulínica guiado por la EMG:

Paciente	PR espástico	PR rítmico	Mlo afecto	Diagnóstico	Inyección TB
1	SI	NO	TAI+TAD	DE aducción	SI
2	SI	NO	TAI+TAD	DE aducción	SI
3	SI	NO	TAI+TAD	DE aducción	SI
4	SI	NO	TAI+TAD	DE aducción	SI
5	SI	NO	TAI+TAD	DE aducción	SI

6	SI	NO	TAI+TAD	DE aducción	SI
7	SI	NO	TAI+TAD	DE aducción	SI
8	SI	NO	TAI+TAD	DE aducción	SI
9	SI	NO	TAI+TAD	DE aducción	SI
10	SI	NO	TAI+TAD	DE aducción	SI
11	SI	NO	TAI	DE aducción	SI
12	SI	NO	CAP	DE abducción	SI
13	NO	SI	TAI+TAD	Temblor	NO
14	NO	SI	TAI	Temblor	SI
15	SI	SI	TAI+TAD	DE+Temblor	SI
16	SI	SI	TAI+TAD	DE+Temblor	SI

PR: patrón de reclutamiento

Músculo TAI: músculo tiroaritenideo izquierdo

Músculo TAD: músculo tiroaritenideo derecho

Músculo CAP: músculo cricoaritenideo posterior

DE: disfonía espasmódica

TB: Toxina botulínica

Tabla 17. Distribución de variables en los pacientes con diagnóstico “Movimientos Espontáneos de las Cuerdas Vocales”.

La EMG, por lo tanto, ha contribuido al diagnóstico diferencial entre temblor vocal y disfonía espasmódica en todos los pacientes. Asimismo, ha permitido realizar el diagnóstico diferencial entre disfonía espasmódica aductora y abductora en uno de los pacientes, cuya valoración previa no había permitido un diagnóstico definitivo (constituía un caso dudoso por la clínica). El registro EMG permitió registrar si

existía distonía/espasmo o temblor, especificar la frecuencia de éste y comprobar en qué músculos intrínsecos se producía. Además permite guiar la inyección de toxina botulínica en los casos en que se utilizó.

6.2.3 Disfonías de Difícil Diagnóstico

Este grupo diagnóstico estaba formado por pacientes con enfermedades de supuesto origen funcional pero que no habían respondido de la forma esperada al tratamiento efectuado.

Lo componen 16 pacientes. En todos los casos se realizó EMG laríngea.

El tratamiento efectuado había consistido en rehabilitación vocal y medidas de higiene vocal.

Dada la falta de respuesta al tratamiento, se contempló la posibilidad de que el diagnóstico efectuado en la valoración clínica no fuera un problema primario, sino secundario a otra enfermedad subyacente, fundamentalmente a una lesión neurógena. Para permitir el diagnóstico de dicha lesión subyacente se propuso en estos casos la realización de EMG laríngea.

En todos los pacientes se realizó EMG, encontrando en un paciente lesión en ambos músculos tiroaritenoides (lesión neurógena de carácter crónico y de grado leve en un lado y leve-moderado en el otro).

Por lo tanto, la EMG laríngea permitió el diagnóstico diferencial entre disfonía por tensión muscular primaria y secundaria, encontrando signos de lesión neurógena subyacente en un paciente (8%).

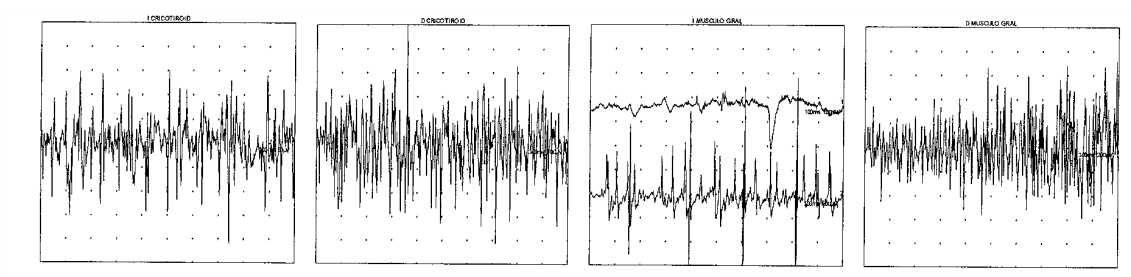
6.2.4 Inmovilidad de las Cuerdas Vocales

El principal diagnóstico que llevó a la indicación de la EMG laríngea fue la inmovilidad o hipomovilidad de las cuerdas vocales.

Este grupo estaba formado por 57 pacientes.

Dentro del grupo de pacientes a los que se les realizó la prueba, un 82% (47 casos) tuvo un resultado anormal.

En la figura siguiente se muestra el registro EMG de un paciente con inmovilidad de la cuerda vocal izquierda:



De izquierda a derecha:

1. Músculo cricotiroideo izquierdo: trazado en fonación. Discreta pérdida de activación motora sin denervación en reposo.
2. Músculo cricotiroideo derecho: trazado en fonación normal.
3. Músculo tiroaritenosoideo izquierdo. Arriba: trazado en reposo, presencia de denervación. Abajo: trazado en fonación, trazados simplificados.
4. Músculo tiroaritenosoideo derecho: trazado en fonación normal.

Diagnóstico: lesión parcial de grado medio-severo en nervio laríngeo recurrente izquierdo. Mínima pérdida de activación en territorio de nervio laríngeo superior izquierdo, pero sin clara evidencia de lesión neurógena.

Fig. 21. Trazado de EMG laríngea en un paciente con diagnóstico de “Parálisis de Cuerda Vocal Izquierda”.

Existe una mayor proporción de casos con resultado patológico en el grupo en que se había objetivado inmovilidad de CV respecto a los que tenían hipomovilidad.

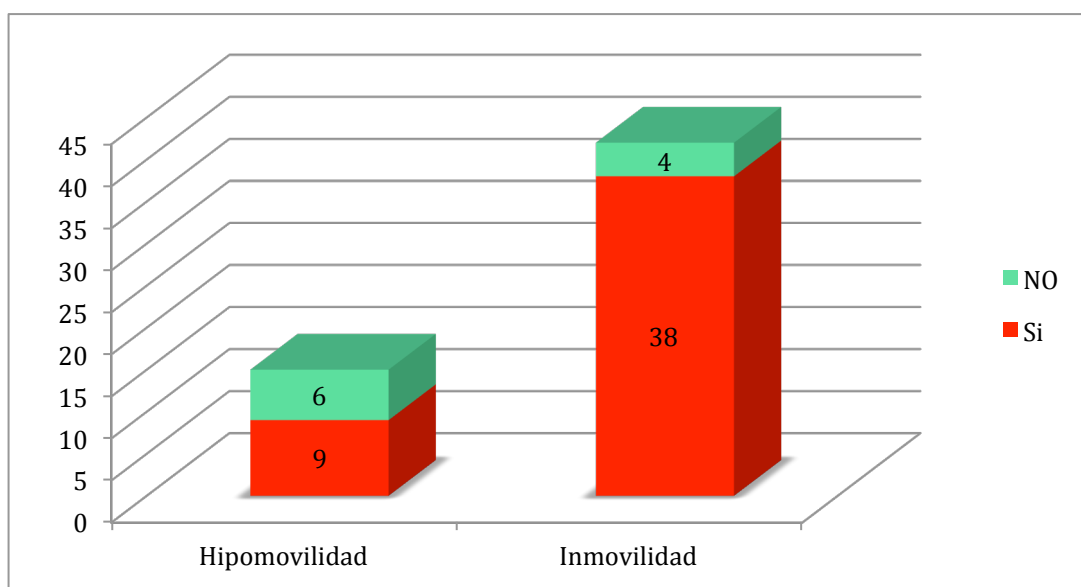
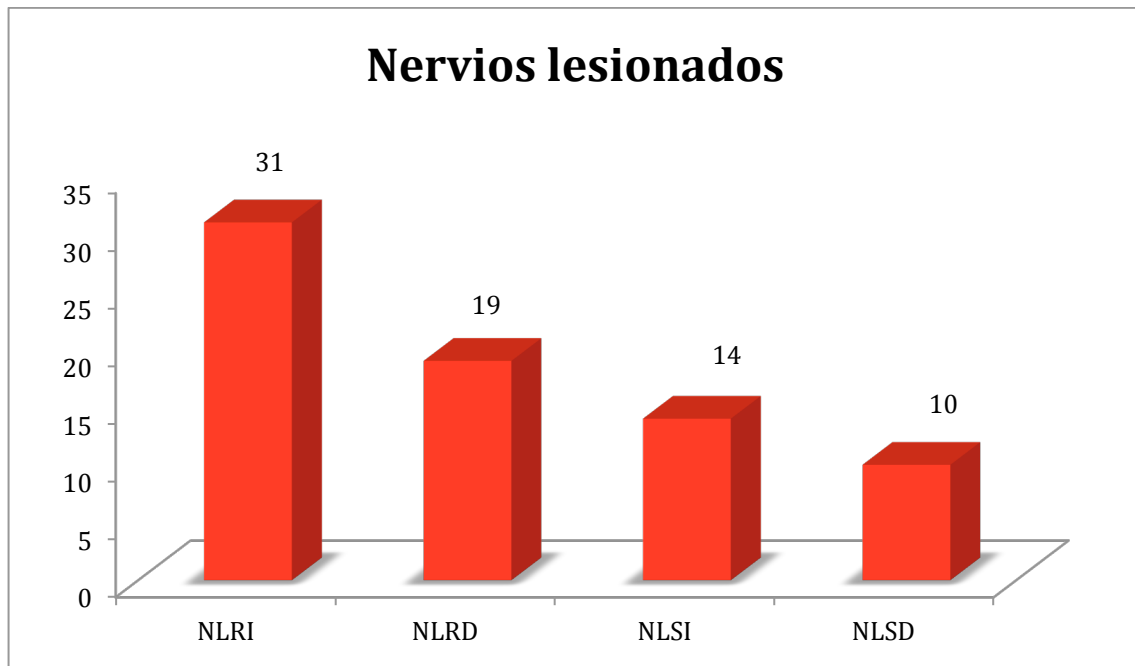


Fig. 22. Presencia de lesión neurológica en pacientes con Inmovilidad o Hipomovilidad de las Cuerdas Vocales.

La EMG puso de manifiesto que 26 pacientes tenían lesión de un solo nervio, 17 de dos nervios, 2 de tres nervios y 2 de los 4 nervios.

El nervio más afectado, de forma global, fue el nervio recurrente izquierdo. En 14 casos había lesión neurológica a nivel del nervio laríngeo superior izquierdo (registro en músculo cricotiroides izquierdo), en 10 del nervio laríngeo superior derecho (registro en músculo cricotiroides derecho), en 31 del nervio laríngeo recurrente izquierdo (registro en músculo tiroaritenoides izquierdo) y en 19 del nervio laríngeo recurrente derecho (registro en músculo tiroaritenoides derecho).



NLRI: nervio laríngeo recurrente izquierdo

NLRD: nervio laríngeo recurrente derecho

NLSI: nervio laríngeo superior izquierdo

NLSD: nervio laríngeo superior derecho

Fig. 23. Nervio afectado según la EMG laríngea en pacientes con “Inmovilidad de las Cuerdas Vocales”.

Separando la afectación de cada uno de los nervios según los dos factores etiológicos principales: idiopáticos y post-tiroidectomía, la afectación del nervio laríngeo recurrente izquierdo sigue siendo la más frecuente.

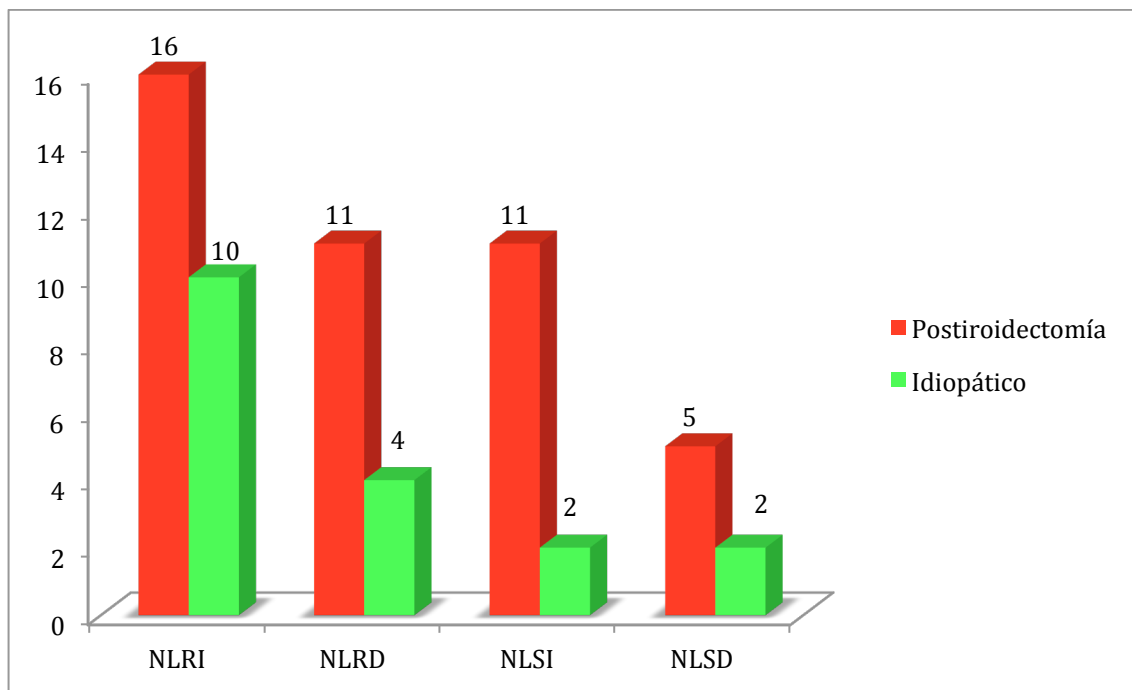


Fig. 24. Nervio afectado según la EMG laríngea en pacientes con “Inmovilidad de las Cuerdas Vocales” por grupos etiológicos.

Los datos de cada paciente se detallan en la tabla siguiente.

Valoración clínica				Valoración EMG			
Paciente	Fibroscoopia	Antecedente	CV	Lesión NLSI	Lesión NLSD	Lesión NLRI	Lesión NLRD
1	Hipomovilidad	Idiopático	D	NO	SI	NO	NO
2	Hipomovilidad	Idiopático	D	NO	NO	NO	SI
3	Hipomovilidad	Idiopático	D	NO	NO	NO	SI
4	Hipomovilidad	Idiopático	I	NO	NO	SI	NO
5	Hipomovilidad	Idiopático	I	NO	NO	SI	NO
6	Hipomovilidad	Idiopático	I	NO	NO	NO	NO
7	Hipomovilidad	Idiopático	I	NO	NO	NO	NO
8	Hipomovilidad	Tiroidectomía	B	NO	NO	SI	SI
9	Hipomovilidad	Tiroidectomía	D	NO	NO	NO	NO
10	Hipomovilidad	Tiroidectomía	I	SI	NO	SI	NO
11	Hipomovilidad	Tiroidectomía	I	SI	NO	SI	NO
12	Hipomovilidad	Tiroidectomía	I	NO	NO	SI	NO
13	Hipomovilidad	C. laríngea	D	NO	NO	NO	NO
14	Hipomovilidad	C. laríngea	D	NO	NO	NO	NO
15	Hipomovilidad	C. laríngea	D	NO	NO	NO	NO
16	Inmovilidad	Tiroidectomía	B	NO	NO	SI	SI
17	Inmovilidad	Tiroidectomía	B	SI	NO	SI	SI
18	Inmovilidad	Tiroidectomía	B	SI	SI	SI	SI
19	Inmovilidad	Tiroidectomía	D	NO	SI	NO	SI
20	Inmovilidad	Tiroidectomía	D	NO	SI	NO	SI
21	Inmovilidad	Tiroidectomía	D	NO	SI	NO	SI
22	Inmovilidad	Tiroidectomía	D	NO	NO	NO	SI
23	Inmovilidad	Tiroidectomía	D	NO	NO	NO	SI
24	Inmovilidad	Tiroidectomía	D	NO	NO	NO	SI
25	Inmovilidad	Tiroidectomía	D	NO	SI	NO	NO
26	Inmovilidad	Tiroidectomía	I	SI	NO	SI	SI

27	Inmovilidad	Tiroidectomía	I	SI	NO	SI	NO
28	Inmovilidad	Tiroidectomía	I	SI	NO	SI	NO
29	Inmovilidad	Tiroidectomía	I	SI	NO	SI	NO
30	Inmovilidad	Tiroidectomía	I	SI	NO	SI	NO
31	Inmovilidad	Tiroidectomía	I	SI	NO	SI	NO
32	Inmovilidad	Tiroidectomía	I	SI	NO	SI	NO
33	Inmovilidad	Tiroidectomía	I	NO	NO	SI	NO
34	Inmovilidad	Tiroidectomía	I	NO	NO	SI	NO
35	Inmovilidad	Idiopático	B	SI	SI	SI	SI
36	Inmovilidad	Idiopático	D	NO	NO	NO	SI
37	Inmovilidad	Idiopático	D	NO	NO	NO	NO
38	Inmovilidad	Idiopático	D	NO	NO	NO	NO
39	Inmovilidad	Idiopático	I	NO	NO	SI	NO
40	Inmovilidad	Idiopático	I	NO	NO	SI	NO
41	Inmovilidad	Idiopático	I	NO	NO	SI	NO
42	Inmovilidad	Idiopático	I	NO	NO	SI	NO
43	Inmovilidad	Idiopático	I	NO	NO	SI	NO
44	Inmovilidad	Idiopático	I	NO	NO	SI	NO
45	Inmovilidad	Idiopático	I	NO	NO	SI	NO
46	Inmovilidad	Idiopático	I	SI	NO	NO	NO
47	Inmovilidad	Idiopático	I	NO	NO	NO	NO
48	Inmovilidad	Cirugía C y C	D	NO	SI	NO	SI
49	Inmovilidad	Cirugía C y C	D	NO	SI	NO	SI
50	Inmovilidad	Cirugía C y C	B	NO	NO	SI	SI
51	Inmovilidad	Cirugía C y C	I	SI	NO	SI	NO
52	Inmovilidad	Trauma C y C	B	NO	SI	NO	NO
53	Inmovilidad	Trauma C y C	I	NO	NO	NO	NO
54	Inmovilidad	P. tiroidea	I	NO	NO	SI	NO
55	Inmovilidad	C. torácica	I	NO	NO	SI	NO

56	Inmovilidad	C. laríngea	D	NO	NO	NO	SI
57	Inmovilidad	Masa mediastino	I	NO	NO	SI	NO

CV: cuerda vocal afectada en la exploración endoscópica

NLSI: nervio laríngeo superior izquierdo

NLSD: nervio laríngeo superior derecho

NLRI: nervio laríngeo recurrente izquierdo

NLRD: nervio laríngeo recurrente derecho

Tabla 18. Distribución de variables en los pacientes con diagnóstico “Inmovilidad de las Cuerdas Vocales”.

Se observó presencia de denervación en 17 casos. Sólo uno de ellos pertenecía al grupo de los pacientes con hipomovilidad.

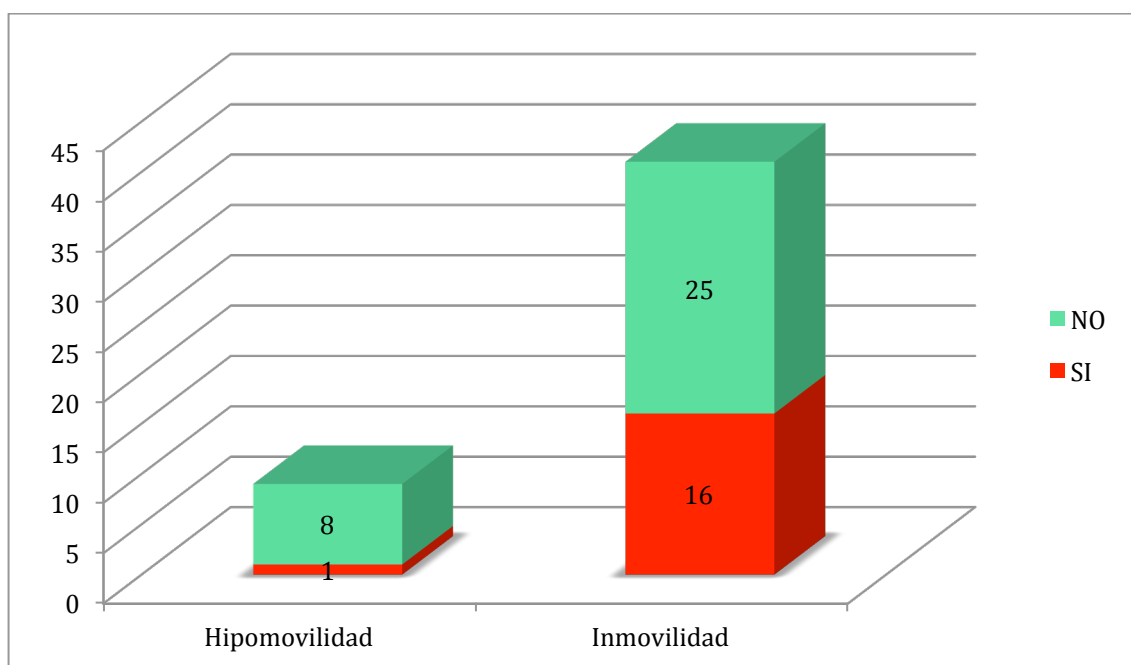


Fig. 25. Presencia de denervación en los pacientes con Inmovilidad o Hipomovilidad de las Cuerdas Vocales.

Más de la mitad de los pacientes tenían datos EMG sugestivos de lesión crónica, como se muestra en el gráfico siguiente:

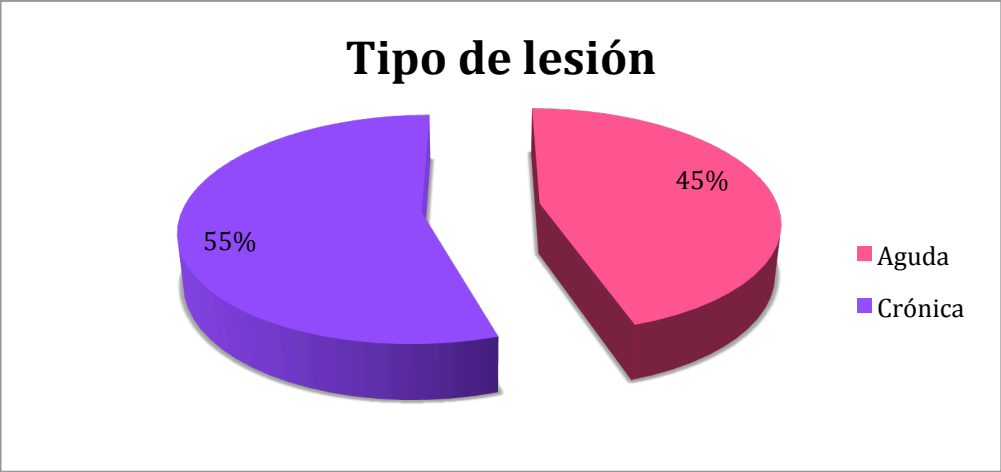


Fig. 26. Distribución de los pacientes con diagnóstico “Inmovilidad de las Cuerdas Vocales” por la cronología de la lesión según la EMG laríngea.

En cuanto a la gravedad de la lesión desde el punto de vista EMG, los datos se muestran en la siguiente gráfica:

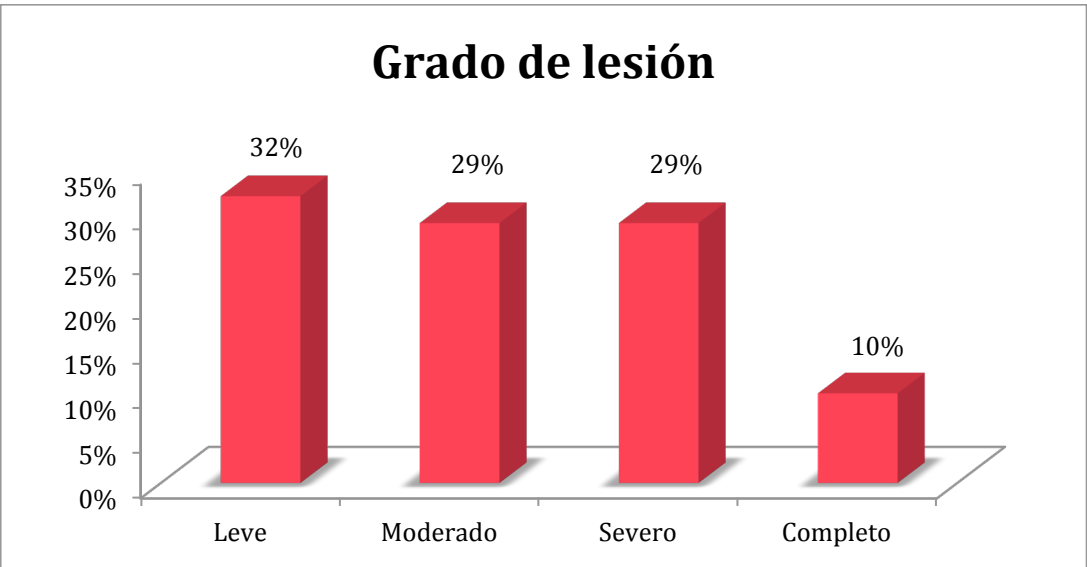


Fig. 27. Distribución de los pacientes con diagnóstico “Inmovilidad de las Cuerdas Vocales” por la severidad de la lesión según la EMG laríngea.

Al relacionar los datos del grado de lesión objetivado en la EMG con la evolución clínica de los pacientes, se aprecia una tendencia a que los pacientes con lesión más leve, tienen mayor proporción de casos que recuperan. El número de casos todavía es pequeño y los datos no alcanzan significación estadística.

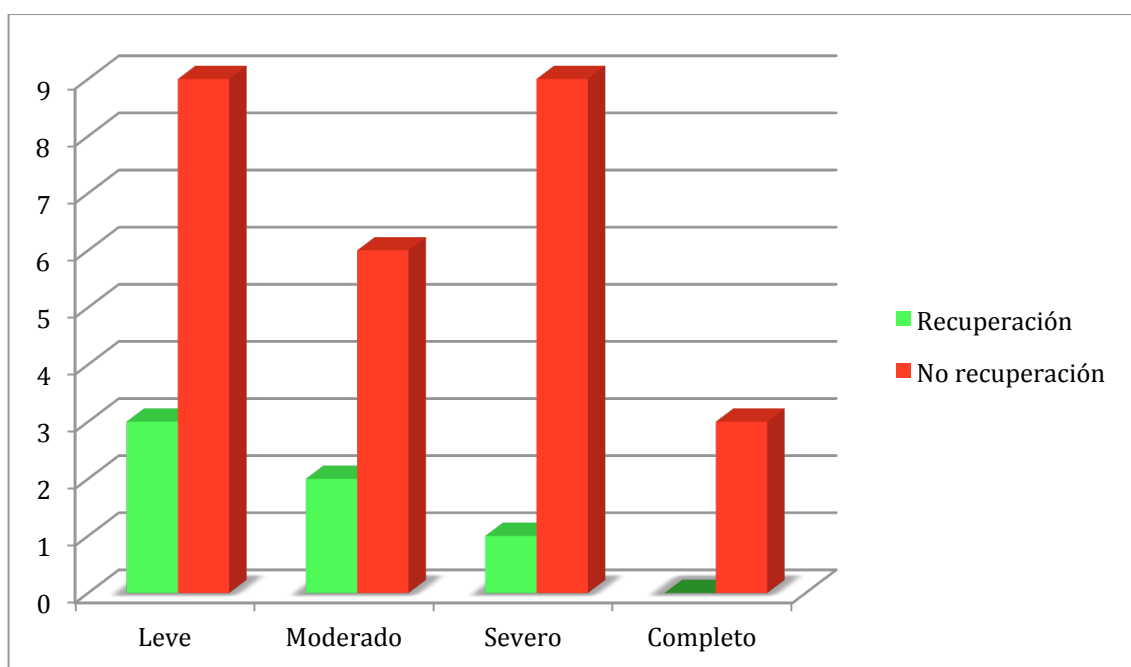


Fig. 28. Distribución comparativa de los pacientes con diagnóstico “Inmovilidad de las Cuerdas Vocales” por la severidad de la lesión según la EMG laríngea y la recuperación de la movilidad de la cuerda vocal.

En cuatro pacientes se encontraron datos sugestivos de reinervación aberrante (sincinesias). Todos ellos se quejaban de disnea. Dos eran parálisis bilaterales y dos unilaterales. En tres de los cuatro casos se utilizó la EMG laríngea para inyectar toxina botulínica.

Para calcular el valor predictivo de la prueba con respecto a la probabilidad de recuperación, dividimos los grados de lesión en 2 grupos:

- Lesión leve-moderada: la consideramos como prueba “negativa” o con altas probabilidades de recuperación a priori.
- Lesión severa-completa: la consideramos como prueba “positiva” con bajas probabilidades de recuperación a priori.

Pues bien, los datos obtenidos nos aportan lo siguiente:

Valor predictivo positivo: es decir, la probabilidad de que la movilidad de la cuerda vocal no se recupere cuando la lesión del nervio según la EMG es severa o completa, o, dicho de otra manera, cuántos pacientes con lesión severa o completa en la EMG **NO** recuperan la movilidad de la cuerda vocal. El valor obtenido de forma global es del **93,3%**.

Valor predictivo negativo: es decir, la probabilidad de recuperar la movilidad de la cuerda vocal en el caso de que la lesión del nervio según la EMG sea leve o moderada o, dicho de otra manera, cuántos pacientes con lesión leve o moderada en la EMG **SÍ** recuperan la movilidad de la cuerda vocal. El valor obtenido de forma global es del **30%**.

6. DISCUSIÓN

Los trastornos del movimiento laríngeo son un hallazgo frecuente en la valoración de los pacientes con síntomas laríngeos: disfonía, disfagia-atragantamiento o disnea. La ELS^{45,46} divide las enfermedades que afectan a la voz en dos grandes grupos: las lesiones de las cuerdas vocales con tejido redundante patológico que impide la correcta vibración de las cuerdas y los trastornos del movimiento laríngeo. En este último grupo, es la inapropiada posición, tensión o movilidad de las cuerdas vocales la que produce los síntomas.

Por lo tanto, podríamos definir los trastornos del movimiento laríngeo como aquellos procesos que producen cualquier incremento o decremento de la aducción o abducción de las cuerdas vocales, así como de su elongación. También se incluirían las asimetrías en la aducción, abducción o elongación. Asimismo entrarían a formar parte de este grupo de trastornos la actividad laríngea espontánea, la actividad involuntaria, la disdiadococinesia laríngea, la bradicinesia laríngea, la rigidez laríngea y la dismetría laríngea. Los pacientes con disfonía funcional o disfonía por tensión muscular primaria también se incluyen dentro de este grupo de trastornos en la clasificación de la ELS (se denominan trastornos disfuncionales)⁴³.

Teniendo en cuenta estas premisas y tras la evaluación clínica de los pacientes, hemos realizado la división en 4 grupos diagnósticos uniando, en algunos casos, categorías diagnósticas diferentes pero que comparten factores comunes, y, de este modo, nos permiten realizar comparaciones.

Los resultados obtenidos permiten afirmar que la EMG laríngea contribuye al diagnóstico y al tratamiento de los pacientes con alteraciones del movimiento laríngeo.

La EMG puede ser útil en el diagnóstico de una gran variedad de enfermedades que afectan a los músculos laríngeos y a su innervación¹⁹.

Entre ellas, la valoración del nervio laríngeo recurrente y del laríngeo superior en casos de inmovilidad o hipomovilidad de la cuerda vocal, el pronóstico de la parálisis laríngea, la diferenciación entre parálisis y fijación aritenoidea, el diagnóstico diferencial entre parálisis de primera o segunda motoneurona, las enfermedades por alteración de la transmisión neuromuscular, las miopatías, las distonías laríngeas y el temblor, la valoración de los pacientes con disfonía psicógena o de aquellos con DTM que no responden a tratamiento rehabilitador, la evaluación del movimiento paradójico de las cuerdas vocales y la presencia de sincinesias laríngeas en casos de parálisis previa. En cuanto al tratamiento permite monitorizar la inyección de toxina botulínica en los músculos intrínsecos de la laringe.

La evaluación diagnóstica de la Inmovilidad de las Cuerdas Vocales es, sin duda, el ámbito donde la utilización de la electromiografía laríngea está más establecida. En una encuesta realizada a otorrinolaringólogos americanos especializados en laringología, el 75% utilizan la EMG laríngea como pieza fundamental en la evaluación de la inmovilidad de cuerda vocal unilateral del adulto⁴⁷.

En este trabajo, el grupo diagnóstico de “Inmovilidad de las Cuerdas Vocales” es el más numeroso.

Datos clínicos

Sexo

La patología de la voz es más frecuente entre mujeres, o al menos, las mujeres consultan más por problemas relacionados con la voz. Por categorías diagnósticas, la patología funcional, el edema de Reinke, los nódulos vocales y las disfonías psicógenas son los diagnósticos en los que hay una diferencia mayor en la prevalencia a favor de las mujeres. Sin embargo, en varios estudios, la parálisis laríngea tiene una incidencia similar en ambos sexos^{48,49}.

La disfonía espasmódica también es más frecuente en mujeres^{50,51,52}.

En nuestro estudio, existe una mayoría de mujeres entre los pacientes derivados por trastornos del movimiento laríngeo.

Edad

En la distribución por edad existe de forma global un rango muy amplio. Si observamos los datos separados por grupos diagnósticos, dos de ellos se diferencian de la media y el rango global: el grupo de Movimientos Espontáneos de las Cuerdas Vocales, que tiene una edad media superior al resto y el grupo de Disfunción de las Cuerdas Vocales, que la tiene inferior al resto. De hecho, a pesar de que el número de casos en este último grupo es pequeño (5 pacientes), existen diferencias estadísticamente significativas entre estos y los grupos de inmovilidad de cuerda vocal y movimientos espontáneos. Los pacientes con disfunción de cuerdas vocales son los más jóvenes.

La edad media de los pacientes con Disfunción de las Cuerdas Vocales descrita en un metaanálisis con más de 1500 pacientes es de 29 años, aún menor que la de nuestra serie⁵³.

Uso profesional de la voz

De forma general, la patología de la voz es más frecuente en los profesionales de la voz, pero esta incidencia se debe, sobre todo, a la patología relacionada con el uso de la misma. Sin embargo, los trastornos del movimiento laríngeo no están relacionados etiológicamente con el uso vocal, por lo tanto, no son más frecuentes en los profesionales de la voz. Es más, está descrito que la parálisis laríngea es más frecuente en personas jubiladas⁴⁹.

En este trabajo, el grupo de pacientes más numeroso está representado por aquellos que no son profesionales de la voz.

Antecedentes personales-Factores causales

De forma global, la mayor parte de los casos pueden considerarse idiopáticos, es decir, no se encuentra ningún factor etiológico que pueda señalarse como responsable de la patología laríngea.

Al analizar los datos divididos por grupos diagnósticos, en el grupo de Inmovilidad de las Cuerdas Vocales, el antecedente etiológico más frecuente es, sin embargo, la cirugía previa, y dentro de los procedimientos quirúrgicos, la tiroidectomía, casi en la mitad de los pacientes, mientras que los casos idiopáticos suponen aproximadamente un tercio.

Al comparar estos datos con los publicados en la literatura, en algunas series, la causa más frecuente de parálisis unilateral es la idiopática, seguida por la tiroidectomía⁵⁴.

Sin embargo, en publicaciones recientes con mayor número de pacientes, se refleja cómo la etiología de la parálisis laríngea ha ido cambiando en los últimos años, incrementándose significativamente las parálisis de origen iatrogénico y disminuyendo proporcionalmente las de causa idiopática, como ocurre en nuestra serie^{55,56}.

Probablemente el motivo del elevado número de parálisis iatrogénicas en nuestra serie es el elevadísimo número de procedimientos quirúrgicos (tiroidectomía) que se llevan a cabo en nuestro hospital, tanto por parte del Servicio de Otorrinolaringología como por parte de Cirugía General.

En cuanto al resto de grupos diagnósticos, su etiología es, mayoritariamente idiopática.

Síntomas de presentación

El síntoma más frecuente por el que se manifiestan los trastornos del movimiento laríngeo es la disfonía. En nuestro trabajo la inmensa mayoría de los pacientes refieren disfonía⁴³.

Al analizar los datos separados por grupos diagnósticos, la disfonía sigue siendo el síntoma más prevalente en todos ellos, excepto en los pacientes con Disfunción de las Cuerdas Vocales. En esta patología, el síntoma principal, y que la define, es la disnea⁵³.

Índice de incapacidad vocal

El índice de incapacidad vocal (VHI) es un cuestionario desarrollado por Jacobson con el fin de cuantificar el impacto percibido por un sujeto afectado por un trastorno vocal en los ámbitos de la propia función vocal, en la capacidad física relacionada con ella y en las emociones que provoca la disfonía^{9,57}.

Se trata del índice más utilizado en nuestro país, aunque existen otras muchas escalas de evaluación de calidad de vida en relación con la voz en la literatura anglosajona⁵⁸.

Su importancia en la evaluación de los pacientes con síntomas vocales deriva del concepto de que la calidad de vida de los pacientes es un importante factor que se debe cuantificar en muchas áreas de la medicina, por lo que se está prestando atención a desarrollar herramientas válidas para medir el impacto de la enfermedad que el paciente percibe.

El VHI contiene 30 ítems organizados en tres grupos de 10, denominados subescala física, funcional y emocional. Existe otra versión reducida de 10 preguntas. Ambas están validadas en español⁵⁹.

En nuestro trabajo, los pacientes que tienen mayor impacto en su calidad de vida producido por la alteración de la voz son los diagnosticados de Movimientos Espontáneos de las Cuerdas Vocales. En dicho grupo de pacientes, el VHI es una escala recomendada para la evaluación de la calidad de vida⁶⁰.

La puntuación media del VHI en estos pacientes coincide con los valores reflejados en la literatura^{61,62,63}.

Por otro lado, los pacientes con Disfunción de las Cuerdas Vocales son los que tienen una puntuación más baja, es decir, su calidad de vida se ve menos afectada por efecto de la voz. Aunque, como ya hemos dicho, la disfonía es un síntoma que

refieren algunos pacientes con DCV, la verdad es que el síntoma principal por el que se manifiesta esta enfermedad es la disnea, por lo tanto, entra dentro de lo esperable que la puntuación en una escala de evaluación de la voz no sea tan alta⁵³. En cuanto a los pacientes con Inmovilidad de las Cuerdas Vocales, la puntuación del VHI es menor que la publicada en la literatura⁶⁴.

De hecho, en algunas publicaciones se pone de manifiesto cómo el VHI en los pacientes con parálisis laríngea es significativamente superior que en otras categorías diagnósticas⁶⁵.

Sin embargo, en este trabajo los grupos diagnósticos con los que se compara la parálisis laríngea son diferentes a los descritos en nuestra serie.

Datos de exploración

Evaluación perceptual

Los datos de evaluación perceptual deben analizarse por separado. Lo primero que llama la atención es que los pacientes con Disfunción de las Cuerdas Vocales tienen un índice GRABS significativamente menor. Ya se ha hecho referencia previamente en esta tesis al hecho de que estos pacientes refieren principalmente disnea, hecho que explica este hallazgo.

El grupo que muestra unos valores más elevados es el de las Disfonías de Difícil Diagnóstico. En este caso, no se encuentran referencias bibliográficas que hagan mención específica a esta categoría diagnóstica. Algunos trabajos comparan valores de VHI en pacientes con Disfonía por Tensión Muscular, que, como ya se ha dicho, supone el grupo más numeroso dentro de las lesiones de difícil diagnóstico. Los resultados a este respecto muestran puntuaciones menores de VHI en los

pacientes con DTM respecto a los de parálisis laríngea, al contrario de lo que ocurre en esta tesis⁶⁵.

La razón está probablemente en que nuestros casos son pacientes con DTM “seleccionados” en sentido negativo: casos que no han respondido al tratamiento rehabilitador, por lo tanto, probablemente casos “más graves” dentro de este grupo diagnóstico.

Análisis acústico

Los valores de análisis acústico no muestran diferencias significativas entre grupos.

Los valores de Jitter, Shimmer y HNR son bastante similares entre los grupos.

El tiempo máximo de fonación se encuentra por encima de los valores que se consideran normales en todos los grupos excepto en el de las lesiones de difícil diagnóstico^{66,67}.

Una vez más, dicho parámetro en los pacientes de esta tesis es menor que el que se refleja en la literatura, y la razón de dicha discrepancia es seguramente la misma que la expuesta unas líneas más arriba, el sesgo que supone haber seleccionado los pacientes que no han respondido a tratamiento.

Valoración laringoscópica

En el grupo de pacientes con Inmovilidad de las Cuerdas Vocales, el hallazgo más frecuente es la parálisis unilateral izquierda, lo cual coincide con los datos publicados en la literatura^{55,56}.

De forma general, la cuerda vocal izquierda se afecta con más frecuencia que la derecha debido a la mayor longitud y el mayor descenso en el mediastino del

nervio laríngeo recurrente izquierdo respecto al derecho. Esto supone una mayor vulnerabilidad a la enfermedad. En cuanto a la cirugía (lesiones iatrogénicas), la longitud de exposición en el cuello es la misma para los dos nervios (derecho e izquierdo), mientras que el nervio derecho tiene un trayecto más superficial, y por lo tanto, más expuesto al riesgo quirúrgico.

Electromiografía laríngea

Disfunción de las Cuerdas Vocales

La Disfunción de las Cuerdas Vocales puede incluirse dentro de los trastornos del movimiento laríngeo⁴³.

En este grupo de pacientes la EMG laríngea se realizó, como ya se ha dicho, con una doble finalidad: diagnóstica y terapéutica.

En cuanto a la utilidad diagnóstica, la EMG sirvió para demostrar la ausencia de enfermedad neurógena en todos los pacientes, confirmando, por lo tanto, que se trataba de una verdadera DCV y no de un movimiento paradójico causado por una sincinesia laríngea secundaria a lesión neurógena. Todos los pacientes eran casos que no habían respondido a tratamiento conservador inicial⁶⁸.

Como ya se ha dicho en los antecedentes de este grupo de pacientes, había una paciente con un diagnóstico previo de enfermedad neurológica (Enfermedad de Charcot-Marie-Tooth), que, como es sabido, puede cursar con paresia o parálisis laríngea^{69,70}.

Todos los pacientes, por lo tanto, tuvieron un registro EMG dentro de los límites de la normalidad.

Además, en los casos en que esta enfermedad fue refractaria a las medidas

terapéuticas habituales (tratamiento rehabilitador respiratorio, tratamiento antirreflujo y psicoterapia) y cursaban con numerosos episodios de carácter severo, se utilizó tratamiento con toxina botulínica, como se describe en algunos casos en la literatura^{71,72}.

La EMG fue útil en estos casos para guiar la inyección de toxina botulínica en el músculo tiroaritenoides.

Movimientos Espontáneos de las Cuerdas Vocales

El reconocimiento de patrones de reclutamiento específicos en los movimientos espontáneos de la laringe (disfonía espasmódica y temblor vocal, principalmente) es un hecho reflejado en la literatura^{19,33,43}.

En ocasiones es difícil diferenciar la disfonía espasmódica del temblor vocal, y ambas entidades de la DTM o de la disfonía psicógena. El diagnóstico se realiza habitualmente mediante la exploración clínica, pero en algunas ocasiones, los mecanismos de compensación hiperfuncionales que se desarrollan, fundamentalmente a nivel de la musculatura supraglótica, pueden hacer que dicho diagnóstico sea extremadamente difícil⁴³.

El abordaje terapéutico de estas tres entidades es completamente diferente.

En estos casos, la EMG puede ser de gran ayuda³³, permitiendo diferenciar un cuadro de otro, incluso especificando la frecuencia del temblor, lo cual nos puede orientar hacia la enfermedad neurológica responsable, o documentando qué músculos intrínsecos están implicados, lo que permite, en el caso del tratamiento con toxina botulínica, ser mucho más selectivo a la hora de la inyección minimizando los efectos secundarios. En el caso de la disfonía espasmódica, cuyo diagnóstico es fundamentalmente clínico, la EMG laríngea es útil para diferenciar

los casos en aducción de los de disfonía espasmódica abductora, además de guiar la inyección de toxina botulínica¹⁹.

En nuestro caso se encontró un patrón de reclutamiento espástico en fonación en todos los casos de disfonía espasmódica. Dicho patrón estaba presente en ambos músculos tiroaritenoides en los casos de la disfonía espasmódica aductora y en el músculo tiroaritenoides posterior en un caso de disfonía espasmódica abductora.

Todos los pacientes con disfonía espasmódica fueron tratados con inyección intralaringea de toxina botulínica en los músculos responsables (ambos tiroaritenoides o un cricoaritenoides posterior) por vía transcervical, utilizando la EMG laríngea para la correcta localización de los músculos.

En los casos de temblor vocal, se encontró en todos los casos un patrón de reclutamiento rítmico, en uno o ambos músculos tiroaritenoides. En estos pacientes, como se ha reflejado previamente, no se realizó siempre inyección de toxina botulínica, solo en aquellos casos seleccionados que no habían respondido a tratamiento farmacológico, y siempre explicando cuidadosamente las expectativas de mejoría a los pacientes, dado que la eficacia de la toxina es menor en el temblor vocal que en los pacientes con disfonía espasmódica^{73,74,75}.

Disfonías de Difícil Diagnóstico

Este grupo lo componen las Disfonías por Tensión Muscular.

Un aspecto muy importante en el diagnóstico de las DTM son las DTM secundarias, es decir aquellas en las cuales la DTM es un mecanismo compensador. En este grupo estarían todas las entidades diagnósticas que tienen como base un defecto de cierre glótico, como la parálisis o paresia, la presbifonía o la cicatriz vocal^{15,76}.

Así, los pacientes con disfonías “hipocinéticas”, pueden presentar aparentemente hallazgos “hipercinéticos”. En esta serie esto ha ocurrido en un 8% de los casos. Incluso algunas lesiones orgánicas, como los nódulos vocales que no responden al tratamiento rehabilitador o los granulomas laríngeos, pueden ser producidas por un componente hipercinético compensador^{76,77}.

En estos casos la EMG puede descartar la presencia de una lesión neurógena subyacente, tanto recurrencial como del nervio laríngeo superior.

Para realizar una indicación correcta en este grupo de pacientes, es indispensable una estrecha colaboración con el equipo de foniatría y logopedia, el cual sospechará dicha lesión en aquellos casos que no mejoran con un correcto tratamiento.

Inmovilidad de las Cuerdas Vocales

En los pacientes con inmovilidad laríngea, la EMG es considerada por muchos como el elemento clave para establecer la presencia de una lesión neurógena. Es el único método diagnóstico del que disponemos para saber si una asimetría en la movilidad de las cuerdas vocales o de los aritenoides es debida a una lesión de los nervios laríngeos. Dichas asimetrías son frecuentes en la valoración laringoscópica de una disfonía^{76,78}.

Hoy en día, gracias a la experiencia en EMG sabemos que la parálisis laríngea no es un fenómeno de todo o nada, sino más bien un continuo de disfunción neurógena que puede ir desde la denervación total a la parcial así como a diferentes grados de reinervación⁷⁹.

La presencia de patrones de denervación o reinervación sugiere la existencia de una parálisis, mientras que una EMG normal hablaría a favor de una fijación

aritennoidea. Un patrón de denervación se caracteriza por potenciales de fibrilación, descargas repetitivas complejas y ondas positivas. Un patrón de reinervación se evidencia por potenciales polifásicos, de parámetros aumentados⁸⁰.

En los casos de EMG normal en presencia de inmovilidad o hipomovilidad evidenciada con la exploración clínica, la causa de la inmovilidad debe buscarse en una fijación de la articulación crico-aritennoidea por luxación o por artritis cricoaritennoidea, o una cicatriz o sinequia en la comisura posterior^{31,81}, debida, en la mayor parte de los casos, a intubación previa o a traumatismo⁸¹.

En nuestra serie hay 10 pacientes con inmovilidad de cuerda vocal con un registro EMG normal en todos los músculos (ambos cricotiroides y tiroaritennoideos). En todos ellos, por lo tanto, la causa de la inmovilidad no es neurógena (una lesión del nervio), sino mecánica. Por poner un ejemplo, todos aquellos pacientes con hipomovilidad de cuerda vocal cuyo antecedente era una cirugía laríngea tuvieron un EMG normal, lo cual habla a favor de que la causa de la hipomovilidad fuera traumática por el antecedente de la cirugía.

En cuanto a la diferenciación entre hipomovilidad e inmovilidad, se observa cómo al dividir los pacientes en estos dos grupos, existe una mayor proporción de presencia de denervación en la EMG en aquellos pacientes que tienen inmovilidad respecto a los que sólo presentan hipomovilidad de la cuerda vocal. Esto habla a favor de que cuando la lesión del nervio es tan solo una neurapraxia (sin lesión de axones), la cuerda puede aparecer inmóvil o, en muchos casos, hipomóvil. Sin embargo, cuando hay lesión axonal, la cuerda vocal se encuentra inmóvil en la mayor parte de los casos^{78,82}.

En este sentido, la EMG laríngea es un método muy útil para la evaluación de las asimetrías en la abducción-aducción laríngea, ya que sin exagerar mucho

podríamos decir que algunos observadores son capaces de encontrar signos de asimetría o de paresia de cuerda vocal en muchos de los pacientes que exploran⁷⁸.

Dicho de otra manera, en muchas ocasiones, la evaluación endoscópica de la laringe no nos permite diferenciar entre asimetrías que podrían considerarse fisiológicas de verdaderas paresias de origen neurógeno⁸³.

En cuanto al nervio afectado por la lesión en esta serie se observa una clara predominancia del nervio laríngeo recurrente izquierdo. Ya se ha comentado cómo en la literatura se justifica esta mayor proporción por la anatomía del nervio y su largo recorrido respecto a los otros nervios laríngeos^{55,56}.

En nuestro caso, tanto de forma global, como al separar a los pacientes en etiología idiopática y iatrogénica, el nervio recurrente izquierdo sigue siendo el más afectado.

El saber qué nervios laríngeos están afectados es un dato diagnóstico que nos lleva a otra de las utilidades de la prueba: la localización anatómica de la lesión. La EMG laríngea, por lo tanto, nos proporciona información acerca de la altura del recorrido del nervio vago o sus ramas en la que se ha producido la interrupción de la transmisión nerviosa³¹.

En el caso de lesión de primera neurona no hay actividad espontánea y los PUMs son de características normales. En las lesiones de segunda neurona-nervio periférico se aprecia un reclutamiento reducido con PUMs anormales y puede haber denervación en reposo¹⁹.

La consecuencia inmediata de este hecho es que los hallazgos EMG pueden ayudarnos a decidir qué pruebas radiológicas están indicadas en el caso de una parálisis idiopática, atendiendo solamente a qué nervios están afectados. Si sólo está afectado el nervio laríngeo recurrente, será necesario valorar el recorrido del

nervio vago desde la base del cráneo hasta el mediastino mediante tomografía computarizada (TC). Sin embargo, en caso de afectación de ambos nervios, laríngeo superior y laríngeo recurrente, optaremos por una resonancia magnética cerebral y de base de cráneo además de una TC de cuello⁸¹.

Asimismo, la EMG es útil para determinar si una lesión es aguda o crónica, permitiendo también clasificar el grado de lesión en cuanto a gravedad o severidad, lo que resulta sin duda útil a la hora de ofrecer un tratamiento más o menos definitivo al paciente. En nuestra serie, a más de la mitad de los pacientes puede ofrecérseles un tratamiento definitivo, puesto que existe la constancia electromiográfica de que la lesión es crónica, estable, y no se va a modificar⁸¹.

Otro aspecto que se deduce del anterior es la utilidad de la EMG como herramienta pronóstica en el caso de una parálisis laríngea^{6,15,31,81,84,85}.

En un reciente metaanálisis, la ausencia de actividad espontánea, la morfología normal o casi-normal de los PUMs y el reclutamiento fueron los hallazgos más importantes asociados con un buen pronóstico. Por el contrario, la presencia de actividad espontánea o la ausencia o disminución del reclutamiento de los PUMs indican un pronóstico desfavorable, concluyendo de forma estadísticamente significativa, que aquellos pacientes que presentan un mal pronóstico en la EMG inicial tienen una elevada probabilidad de que la parálisis no se resuelva. No ocurre lo mismo, según este trabajo, en cuanto a la EMG como predictor de buen pronóstico o de recuperación completa, probablemente debido a la complejidad del fenómeno de reinervación en la laringe⁸⁴, que presenta como principal problema la existencia de fibras aductoras y abductoras que viajan juntas en el nervio recurrente laríngeo, lo cual puede hacer que aparezca una reinervación ineficaz o paradójica cuando este nervio se lesiona^{41,42,86}.

En esta serie se aprecia una clara tendencia a que los pacientes con lesiones de menor grado en la EMG laríngea evolucionen mejor, es decir, cuanto menor es el grado de lesión del nervio, mayor es el porcentaje de pacientes que recuperan la movilidad de la cuerda vocal.

Ante estos datos, la EMG laríngea nos aporta unos valores predictivos positivo y negativo en cuanto a la recuperación de la movilidad que coinciden con los publicados en la literatura^{6,31}.

La elección del tratamiento en los pacientes con parálisis laríngea debería estar influenciada por el pronóstico de la lesión, la severidad de los síntomas y las necesidades vocales del paciente. En casos en los que la EMG indique un pronóstico favorable, podemos optar con más seguridad por un tratamiento conservador o por un procedimiento quirúrgico temporal; por el contrario, en aquellos pacientes con síntomas severos o elevadas necesidades vocales profesionales en los que la EMG laríngea nos muestre un pronóstico malo, podremos optar por un procedimiento quirúrgico más definitivo sin necesidad de esperar mucho tiempo^{81,87,88,89}.

7. CONCLUSIONES

1. La EMG laríngea es una prueba que puede realizarse con mínimos riesgos y muy pocas molestias para el paciente. Utilizada de forma conjunta con la exploración clínica en el diagnóstico y el tratamiento de las alteraciones del movimiento laríngeo que cursan habitualmente con disfonía, permite evaluar el estado neuromuscular de la laringe, proporcionando información acerca de la localización de la lesión, el tiempo de evolución y el pronóstico de recuperación de las parálisis laríngeas diferenciando éstas de la fijación aritenoidea. Los resultados de la prueba orientan en la selección de otras pruebas diagnósticas y en la decisión del momento y el tipo de tratamiento.
2. La indicación de realizar una EMG laríngea debe estar basada en la historia clínica y la exploración del paciente, y los datos que proporciona deben ser interpretados en el contexto clínico y con la colaboración de un equipo multidisciplinar, formado, como mínimo por un otorrinolaringólogo y un neurofisiólogo. La colaboración estrecha entre estos 2 profesionales es imprescindible para incluir la EMG laríngea en el protocolo de estudio de los problemas de la voz.
3. Es deseable que la utilización de la EMG laríngea vaya en aumento en el futuro a medida que aumente el interés por la neurofisiología de la laringe.

8. BIBLIOGRAFÍA

1. Heman-Ackah YD. Diagnostic tools in laryngology. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg* 2004;12:549–552.
2. Weddel G, Feinstein B, Pattle RE. The electrical activity of voluntary muscle in man under normal and pathological conditions. *Brain* 1944;67:178–257.
3. Faaborg-Andersen K, Buchtal F. Action potentials from internal laryngeal muscles during phonation. *Nature* 1956;177:340–341.
4. Faaborg-Andersen K. Electromyographic investigation of intrinsic laryngeal muscles in humans. *Acta Physiol* 1957;41:1–149.
5. Buchtal F. Electromyography of intrinsic laryngeal muscles. *J Exp Physiol* 1959;44:137–148.
6. Grosheva, M, Wittekindt C, Pototschnig C, Lindenthaler W, Guntinas-Lichius O. Evaluation of peripheral vocal cord paralysis by electromyography. *Laryngoscope* 2008;118(6):987–990.
7. Blitzer A, Crumley RL, Dailey SH, MD, Ford CN, Floeter MK, Hillel AD, et al. Recommendations of the neurolaryngology study group on laryngeal electromyography. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2009;140:782–793.
8. Dejonckere PH, Bradley P, Clemente P, Cornut G, Crevier-Buchman L, Friedrich G, Van De Heyning P, Remacle M, Woisard V. A basic protocol for functional

assessment of voice pathology, especially for investigating the efficacy of (phonosurgical) treatments and evaluating new assessment techniques. Eur Arch Otorhinolaryngol 2001;258 : 77–82.

9. Núñez-Batalla F, Corte-Santos P, Señaris-González B, Llorente-Pendás JL, Górriz-Gil C, Suárez-Nieto C. Adaptación y validación del índice de incapacidad vocal (VHI-30) y su versión abreviada (VHI-10) al español. Acta Otorrinolaringol Esp. 2007;58:386-92.
10. Garcia-Lopez I, Nuñez-Batalla F, Gavilan Bouzas J, Gorriz-Gil C. Validación de la versión en español del índice de incapacidad vocal (S-VHI) para el canto. Acta Otorrinolaringol Esp. 2010;61(4):247–254.
11. Hirano M. Clinical examination of voice. Springer, New York 1981.
12. Núñez-Batalla F, Corte-Santos P, Sequeiros-Santiago G, Señaris-González B, Suárez-Nieto C. Evaluación perceptual de la disfonía: correlación con los parámetros acústicos y fiabilidad. Acta Otorrinolaringol Esp 2004; 55: 282-287.
13. Núñez-Batalla F, Díaz-Molina JP, Garcia-Lopez I, Moreno-Méndez A, Costales-Marcos M, Moreno-Galindo C, Martínez-Cambor P. El espectrograma de banda estrecha como ayuda para el aprendizaje del método GRABS de análisis perceptual de la disfonía. Acta Otorrinolaringol Esp. 2012;63(3):173-9.

14. Rosen CA, Amin MR, Sulica L, Simpson B, Merati AL, Courey MS, Johns MM, Postma GN. Advances in office-based diagnosis and treatment in laryngology. *Laryngoscope* 2009;119:185–214.
15. Sataloff RT, Praneetvatakul P, Heuer RJ, Hawkshaw MJ, Heman-Ackah YD, Schneider SM, Mandel S. Laryngeal electromyography: clinical application. *J Voice* 2010;24(2):228-234.
16. Sataloff RT, Mandel S, Manon-Espaillat R, Heman- Ackah YD, Abaza M. Basic aspects of the electrodiagnostic evaluation. In: *Laryngeal Electromyography*. Clifton Park, NY: Delmar Learning; 2003:38–58.
17. Sataloff RT, Mandel S, Manon-Espaillat R, Heman- Ackah YD, Abaza M. Laryngeal electromyography. In: *Laryngeal electromyography*. Clifton Park, NY: Delmar Learning; 2003:59–85.
18. Blitzer A. Laryngeal electromyography. In: Rubin JS, Sataloff RT, Korovin GS, Gould WJ. *Diagnosis and treatment of voice disorders*. New York: Igaku-Shoin 1995:316–326.
19. Sataloff RT, Abaza M, Mandel S, Mañon-Espaillat R. Laryngeal electromyography. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg* 2000;8:524–529.
20. Nuñez-Batalla F, Diaz-Molina JP, Costales-Marcos M, Moreno Galindo C, Suarez-Nieto C. Neurolaringología. *Acta Otorrinolaringol Esp*. 2012;63(2):132-140.

21. Hillel AT, Samlan RA, Flint PW. Diagnosis and evaluation of laryngeal paralysis and paresis. In Blitzer A, Brin MF, Ramig LO. Neurologic disorders of the larynx. New York, Thieme Medical Publishers 2nd edition 2009:107-116.
22. Garcia-Lopez I, Peñarrocha-Teres J, Perez-Ortin M, Cerpa M, Rabanal I, Gavilan J. Parálisis laríngea en la población infantil. Acta Otorrinolaringol Esp. 2013;64(4):283-8
23. Garcia-Lopez I, Gavilán Bouzas J. La voz cantada. Acta Otorrinolaringol Esp. 2010 Nov-Dec;61(6):441-51.
24. Aronson AE. Clinical voice disorders. New York:Thieme;1985.
25. Altman KW, Atkinson C, Lazarus C. Current and emerging concepts in muscle tension dysphonia: a 30-month review. J Voice 2005;19(2):261-267.
26. Sama A, Carding PN, Price S, Kelly P, Wilson JA. The clinical features of functional dysphonia. Laryngoscope 2001;111:458-463.
27. Titze I. Mechanical stress in phonation. J Voice. 1994;8: 99-105.
28. Garcia-Lopez I, Krishna P, Rosen CA. Severe laryngeal hyperkeratosis secondary to laryngopharyngeal reflux. Ear Nose Throat J. 2006 Jul;85(7):417.

29. Belafsky P, Postma G, Reulbach T, Holland B, Koufman J. Muscle tension dysphonia as a sign of underlying glottal insufficiency. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2002;127: 448–451.
30. Forrest LA, Husein T, Husein O. Paradoxical vocal cord motion: classification and treatment. *Laryngoscope* 2012;122:844–853.
31. Sulica L, Blitzer A. Electromyography and the immobile vocal fold. *Otolaryngol Clin N Am* 2004;37:59–74.
32. Yin SS, Qiu WW, Stucker FJ. Major patterns of laryngeal electromyography and their clinical application. *Laryngoscope* 1997;107:126-136.
33. Blitzer A, Lovelace RE, Brin MF, Fahn S, Fink ME. Electromyographic findings in focal laryngeal dystonia (spastic dysphonia). *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1985;94: 591–594.
34. Finnegan EM, Luschei ES, Barkmeier JM, Hoffman HT. Synchrony of laryngeal muscle activity in persons with vocal tremor. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 2003;129:313–318.
35. Cyrus CB, Bielamowicz S, Evans FJ, Ludlow CL. Adductor muscle activity abnormalities in abductor spasmodic dysphonia. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2001;124:23–30.

36. Brin MF, Blitzler A, Stewart C. Laryngeal dystonia (spasmodic dysphonia): observations of 901 patients and treatment with botulinum toxin. *Adv Neurol*. 1998;78: 237–252.
37. Nash EA, Ludlow CL. Laryngeal muscle activity during speech breaks in adductor spasmodic dysphonia. *Laryngoscope*. 1996;106:484–489.
38. Rodriguez AA, Ford CN, Bless DM, Harmon RL. Electromyographic assessment of spasmodic dysphonia patients prior to botulinum toxin injection. *Electromyogr Clin Neurophysiol*. 1994;34:403–407.
39. Watson BC, Schaefer SD, Freeman FJ, Dembrowski J, Kondraske G, Roark R. Laryngeal electromyographic activity in adductor and abductor spasmodic dysphonia. *J Speech Hear Res* 1991;34:473–482.
40. Close LG, Merkel M, Watson B, Schaefer SD. Cricoarytenoid subluxation, computed tomography, and electromyography findings. *Head Neck Surg*. 1987;9:341–348.
41. Crumley ML. Laryngeal synkinesis revisited. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 2000;109(4):365-391.
42. Maronian NC, Robinson L, Waugh P, Hillel AD. A new electromyographic definition of laryngeal synkinesis. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 2004;113(11):877-886.

43. Heman-Ackah Y, Barr A. The value of laryngeal electromyography in the evaluation of laryngeal motion abnormalities. *J Voice* 2006;20(3):452–460.
44. Casserly P, Timon C. Botulinum toxin A injection under electromyographic guidance for treatment of spasmodic dysphonia. *J Laryngol Otol* 2008;122:52–56.
45. Remacle M, Friedrich G, Dikkers FG, de Jong F. Phonosurgery of the vocal folds: a classification proposal. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2003;260:1–6.
46. Friedrich G, Remacle M, Birchall M, Marie JP, Arens C. Defining phonosurgery: a proposal for classification and nomenclature by the Phonosurgery Committee of the European Laryngological Society (ELS). *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2007;264:1191–1200.
47. Halum SL, Patel N, Smith TL, Jaradeh S, Toohill RJ, Merati AL. Laryngeal electromyography for adult unilateral immobility: a survey of the american broncho-esophagological association. *Annal Otol Rhinol Laryngol* 2005;114(6):425–428.
48. Van Houtte E, Van Lierde K, D'Haeseleer E, Claeys S. The prevalence of laryngeal pathology in a treatment-seeking population with dysphonia. *Laryngoscope* 2010;120:306–312.

49. Coyle SM, Weinrich BD, Stemple JC. Shifts in relative prevalence of laryngeal pathology in a treatment-seeking population. *J Voice* 2001;15(3):424-440.
50. Sulica L. Contemporary management of spasmodic dysphonia. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg* 2004;12:543–548.
51. Blitzer A, Brin MF, Stewart CF: Botulinum toxin management of spasmodic dysphonia (laryngeal dystonia): a 12-year experience in more than 900 patients. *Laryngoscope* 1998, 108:1435–1441.
52. Schweinfurth JM, Billante M, Courey MS: Risk factors and demographics in patients with spasmodic dysphonia. *Laryngoscope* 2002, 112:220–223.
53. Morris MJ, Christopher KL. Diagnostic criteria for the classification of vocal cord dysfunction. *Chest* 2010; 138(5):1213–1223.
54. Pavithran J, Menon JR. Unilateral vocal cord palsy: an etiopathological study. *Int J of Phonosurg and Laryngol* 2011;1(1):5-10.
55. Swibel Rosenthal LH, Benninger MS, Deeb RH. Vocal fold immobility: a longitudinal analysis of etiology over 20 years. *Laryngoscope* 2007;117(10):1864-70.

56. Sulica L, Cultrara A, Blitzner A. Vocal fold paralysis: causes, outcomes, and clinical aspects. In Sulica L. Vocal fold paralysis. New York:Springer;2006.p.33-48.
57. Jacobson BH, Jonson A, Grywalski C, et al. The Voice Handicap Index (VHI):development and validation. Am J Speech Lang Pathol. 1997;6:66-70.
58. Zraicka RI, Risnerb BY. Assessment of quality of life in persons with voice disorders. Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg 2008;16:188–193.
59. Rosen CA, MD, Lee AS, Osborne J, Zullo T, Murry T. Development and validation of the Voice Handicap Index-10. Laryngoscope2004;114:1549–1556.
60. Albanese A. Et al. Dystonia rating scales: critique and recommendations. Mov Disord 2013;28(7):874-883.
61. Sulica L, Louis ED. Clinical characteristics of essential voice tremor: A study of 34 cases. Laryngoscope 2010;120(3):516–528.
62. Wingate JM, Ruddy BH, Lundy DS, Lehman J, Casiano R, Collins SP, Woodson GE, Sapienza C. Voice Handicap Index results for older patients with adductor spasmodic dysphonia. J Voice 2005;19(1):124–131.
63. Young VN, Smith LJ, Rosen C. Voice outcome following acute unilateral vocal fold paralysis. Annals Otol Rhinol Laryngol 2013;122(3):197-204.

64. Spector BC, Netterville JL, Billante C, Clary J, Reinisch L, PhD, Smith TL. Quality-of-life assessment in patients with unilateral vocal cord paralysis. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2001;125:176-82.
65. Gillespie AI, Gooding W, Rosen C, Gartner-Schmidt J. Correlation of VHI-10 to voice laboratory measurements across five common voice disorders. *J Voice* 2013;28(4):440-448.
66. Zheng YQ, Zhang BR, Su WY, Gong J, Yuan MQ, Ding YL, Rao SQ. Laryngeal aerodynamic analysis in assisting with the diagnosis of muscle tension dysphonia. *J Voice* 2012;26(2):177-81.
67. Van Lierde KM, De Bodt M, Dhaeseleer E, Wuyts F, Claeys S. The treatment of muscle tension dysphonia: a comparison of two treatment techniques by means of an objective multiparameter approach. *J Voice* 2010;24(3):294-301.
68. Murry T, Branski RC, Yu K, MD; Cukier-Blaj S, Duflo S, Aviv JE. Laryngeal sensory deficits in patients with chronic cough and paradoxical vocal fold movement disorder. *Laryngoscope* 2010;120:1576–1581.
69. Benson B, Sulica L, Guss J, Blitzer A. Laryngeal neuropathy of Charcot-Marie-Tooth disease: further observations and novel mutations associated with vocal fold paresis. *Laryngoscope*. 2010;120(2):291-6.

70. Sevilla T, Cuesta A, Chumillas MJ, Mayordomo F, Pedrola L, Palau F, Vélchez JJ. Clinical, electrophysiological and morphological findings of Charcot-Marie-Tooth neuropathy with vocal cord palsy and mutations in the GDAP1 gene. *Brain* 2003;126(9):2023-33.
71. Baxter M, Uddin N, Raghav S, Leong P, Low K, Hamza K, Holmes PW, Hamilton G, Thyagarajan D, Lau K, Bardin PG. Abnormal vocal cord movement treated with botulinum toxin in patients with asthma resistant to optimised management. *Respirology*. 2014;19(4):531-7.
72. Goldstein R, Bright J, Jones SM, Niven RM. Severe vocal cord dysfunction resistant to all current therapeutic interventions. *Respir Med*. 2007;101(4):857-8.
73. Zalvan CH, Blitzer A. Using botulinum toxin therapy in the laryngopharynx. *Op. Techn. Otolaryngol. Head Neck Surg* 2004;15(2):86-89.
74. Persaud R, Garas G, Silva S, Stamatoglou C, Chatrath P, Patel K. An evidence-based review of botulinum toxin (Botox) applications in non-cosmetic head and neck conditions. *J R Soc Med Sh Rep* 2013;4:1-9.
75. Brin MF, Fahn S, Blitzer A, et al: Movement disorders of the larynx, in Blitzer A, Brin MF, Sasaki C, et al (eds): *Neurologic disorders of the larynx*. New York, Thieme;1992:p.248-278.

76. Koufman JA, Postma GN, Cummins MM, Blalock PD. Vocal fold paresis. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2000;122:537-41.
77. Carroll TL, Gartner-Schmidt J, Statham MM, Rosen CA. Vocal process granuloma and glottal insufficiency: an overlooked etiology? *Laryngoscope* 2010;120:114-120.
78. Meyer TK, Hillel AD. Is laryngeal electromyography useful in the diagnosis and management of vocal fold paresis/paralysis? *Laryngoscope* 2011;121:234-5.
79. Sulica L, Blitzer A. Vocal fold paresis: evidence and controversies. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg* 2007;15:159-162.
80. Bielałowicz S, Stager SV. Diagnosis of unilateral recurrent laryngeal nerve paralysis: laryngeal electromyography, subjective rating scales, acoustic and aerodynamic measures. *Laryngoscope* 2006;116:359-364.
81. Koufman JA, Postma GN, Whang CS, Rees CJ, Amin MR, Belafsky PC, Johnson PE, Connolly KM, Walker FO. Diagnostic laryngeal electromyography: the Wake Forest experience 1995-1999. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2001;124:603-6.
82. Simpson CB, Cheung EJ, Jackson CJ. Vocal fold paresis: clinical and electrophysiologic features in a tertiary laryngology practice. *J Voice* 2009 May;23(3):396-8.

83. Heman-Ackah YD, Barr A. Mild vocal fold paresis: understanding clinical presentation and electromyographic findings. *J Voice*. 2006;20(2):269-81.
84. Statham MM, MD, Rosen CA, Smith LJ, Munin MC, Electromyographic laryngeal synkinesis alters prognosis in vocal fold paralysis. *Laryngoscope* 2010;120:285–290.
85. Rickert SM, Childs LF, Carey BT, Murry T, PhD; Sulica L. Laryngeal electromyography for prognosis of vocal fold palsy: a meta-analysis. *Laryngoscope* 2012;122:158–161.
86. Woo P, Mangaro M. Aberrant recurrent laryngeal nerve reinnervation as a cause of stridor and laryngospasm. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 2004;113(10):805-8.
87. Garcia-Lopez I, Santiago-Pérez S, Peñarrocha-Teres J, del Palacio AJ, Gavilan J. Electromiografía laríngea en el diagnóstico y tratamiento de los trastornos de la voz. *Acta Otorrinolaringol Esp*. 2012;63(6):458---464
88. Ingle JW, Young VN, Smith LJ, Munin MC, Rosen CA. Prospective evaluation of the clinical utility of laryngeal electromyography. *Laryngoscope* 2014 [Epub ahead of print].

89. Wang CC, Chang MH, Virgilio AD, Jiang RS, Lai HC, Wang CP, Wu SH, Liu SA.
Laryngeal electromyography and prognosis of unilateral vocal fold paralysis. A
long-term prospective study. *Laryngoscope* 2014 [Epub ahead of print].

9. APÉNDICE

HOSPITAL UNIVERSITARIO LA PAZ – SERVICIO DE ORL

CONSENTIMIENTO INFORMADO

En el Servicio de ORL del Hospital Universitario La Paz estamos haciendo un estudio sobre la UTILIDAD DE LA ELECTROMIOGRAFÍA LARÍNGEA EN LOS TRASTORNOS DE LA VOZ.

Con su autorización vamos a realizar una evaluación mediante grabación y análisis de la voz, exploración endoscópica y electromiografía laríngea. La realización de estas pruebas no representa ningún riesgo adicional para usted. Usted será en todo momento libre de abandonar el estudio sin ningún tipo de repercusión en su tratamiento.

Yo....., he quedado informado y acepto libremente participar en este estudio.

Informado por: **Dra. Isabel García López**

FECHA :